

Томъ II.

1915.



ИЗВѢСТІЯ И ТРУДЫ
СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОТДѢЛЕНІЯ
РИЖСКАГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО
ИНСТИТУТА.

ГОДЪ ВТОРОЙ. 1915.

Rapports et travaux de la section agronomique
de l'Institut Polytechnique à Riga.

Vol. II. Année 1915.

РИГА - - 1916 - - RIGA

Типографія В. Ф. ГЕККЕРА

Печатается по постановленію Рижскаго Политехническаго Института.
Выданъ 15 Іюня 1916 г. Редакторъ: проф. О. В. Бухгольцъ.



Оглавление.

Томъ II (1915).

Памяти проф. Г. В. Кирштейна (съ портретомъ). Ф. Бухгольцъ	Стр. 1
Памяти адъюнкты-проф. Бр. Бр. Понсетъ-де-Сандона (съ портретомъ). Ст. Базаренскій	33
Памяти В. Г. Шенберга (съ портретомъ). Р. Билеръ	37

Отдѣлъ I (общій).

1. Отчеты (Rapports):

Отчетъ о дѣятельности и состояніи Петергофскаго учебнаго лѣсничества за 1914 г. съ Резюме; сост. лѣсничій д-ръ Р. Р. Билеръ	9
--	---

2. Хроника (Chronica):

Свѣдѣнія о составѣ и дѣятельности учебнаго персонала, о числѣ принятыхъ студентовъ и окончившихъ курсъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія; сост. редакторъ Ф. Ш. Бухгольцъ	13, 11
---	--------

3. Рефераты дипломныхъ работъ студентовъ (Referata):

Шанкинъ, М. Ракъ клевера. (V. Pachkine. Maladie à sclérotés du Trèfle.) Рефератъ Ф. Бухгольца.	18
Гроссе, А. Исторія развитія новаго паразитнаго грибка грушанки <i>Sclerotinia Pirolae</i> nov. sp. (A. Grosse. Le développement d'un champignon nouveau, parasite sur le Verdure d'hiver „Sclerotinia Pirolae nov. sp.“.) Рефератъ Ф. Бухгольца (съ 2 рис.)	19
Бруттанъ, Г. Ф. Естественное возобновленіе хвойныхъ насажденій въ Петергофскомъ учебномъ лѣсничествѣ отъ различныхъ стѣнъ лѣсософки. (H. Bruttan. Le rejeunissement naturel des forêts de pins de la forêt d'enseignement de Péterhof de divers côtés des parties vieilles.) Рефератъ Р. Билера	47

4. Критическіе рефераты по новой литературѣ (Referata critica):

Лоске, Э. Г. Сельско-хозяйственная метеорологія. Подъ ред. и съ дополненіями Б. И. Срезневскаго. 2-ое изд. 1913. Рефератъ Р. Мейера	24
--	----

Роговскій, П. П. Особый видъ вѣнца около луны какъ предвѣстникъ рѣзкаго измѣненія погоды. — **Хвольсонъ, Е. А.** Круги около солнца и луны, какъ признакъ предстоящаго измѣненія погоды. Рефератъ Р. Мейера 26

Кузнецовъ, П. П. Основы ботаники. По лекціямъ, читаннымъ въ Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ. Пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. Рефератъ Ѳ. Вухгольца . . . 53

Потебинъ, А. А. Грибные паразиты высшихъ растений Харьковской и смежныхъ губерній. Рефератъ Ѳ. Вухгольца 59

Матеріалы по микологіи и фитопатологіи Россіи, подъ редакц. **А. А. Ичешаго.** Годъ I, 1915, вып. 1—3. — Матеріалы по микологическому обслѣдованію Россіи, подъ редакц. **А. С. Бондарцена.** Вып. 1 и 2, 1914 и 1915. Рефератъ Ѳ. Вухгольца 62

Вухгольцъ, Ѳ. П. Гербарій русскихъ грибовъ. (**F. Vucholtz.** Fungi rossici exsiccati.) Вып. II и XII, 1916. Авторефератъ 65

Отдѣлъ II (спеціальный)

Фонъ Випринъ, В., и Ринне, А. Опыты съ собаками для изслѣдованія вліянія жира корма на количество его въ молокѣ. (**W. de Klerlem et A.-L. Rinné.** Des expériences avec des chiennes pour régler l'influence de la graisse, contenue dans la nourriture sur la quantité de graisse, séparée du lait) 3

Касперовичъ, П. П. Опытъ сравненія кормовыхъ дачъ, бѣдныхъ и богатыхъ бѣлками, на молочную производительность коровъ. (**J. Kaspérowicz.** Des expériences comparatifs sur l'influence de la nourriture pauvre et riche d'albumen sur la productivité de lait des vaches) 13

Коллековскій, П. Опытъ удобренія клевера. Съ 1 граф. табл. (**P. Kollekowsky.** Expériment sur la melioration du Trèfle. Avec 1 tabl. graph.) 61

Базаревскій, Ст. Д. Къ вопросу о мобилизации фосфорной кислоты въ почвѣ подъ вліяніемъ дѣятельности микробовъ. (**St. Bazarewski.** Sur la question de la mobilisation de l'acide phosphorique dans le sol sous l'influence de l'action des microbes). 79

Борисовъ, П. Г. Рыболовство въ Перновской бухтѣ и рѣкѣ Пернавѣ. Съ 8 фот. снимками и 1 рис. (**P. Borissow.** La pêche dans le baie de Pernow et dans la rivière Pernow. Avec 8 photogr. et 1 dessin) 185

Алфавитный указатель именъ авторовъ рефератовъ и оригинальныхъ статей ().

	Стр.		Стр.
Базаревскіи, Ст.	33, (79)	Касперовичъ, И.	(13)
Билеръ, Р.	9, 37, 47	ф.-Книримъ, В.	(3)
Борисовъ, П.	(185)	Коллековский, П.	(61)
Бухгольцъ, О.	1, 13, 18, 19, 41, 53, 59, 62, 65	Мейеръ, Р.	24, 26
		Ринне, А.	(3)

Личныя извѣстія.

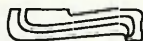
	Стр.		Стр.
Артобелевскіи, І. А.	43	Коллековский, П. П.	15
Ассарсъ, А. М.	13	Конрадъ, П. К.	15
Барановичъ, Ф. Ф.	13	Купфферъ, К.-Р. Ю.	44
Баръ, А. И.	13	Левенбергъ, А. И.	15
Берзинъ, В. Г.	14	Лейкъ, Г. И.	15
Билеръ, Р. Р.	13, 41, 44	Лпиковичъ, А. Я.	15
Бруверъ, М. М.	14	Мейеръ, Г. Ф.	46
Бруттанъ, Г. Ф.	14	Митулъ, А. Т.	15
Бурсіанъ, В. О.	13, 46	Мурри, П. П.	16
Бухгольцъ, О. В.	13, 42, 45, 46	Пашкинъ, В. П.	16
Бушманъ, А. Э.	13, 41, 44, 46	Подлецкій, К. В.	16
Вальденъ, П. И.	42, 44	Поль, К. К.	44
Вальдманъ, А. Я.	14	Понсетъ де Сандонъ, Б. Б.	33, 44
Вейнбергъ, Л. Я.	14	Расинъ, Ж. Ф.	16
Вигантъ, Ю. Ю.	14	Ринне, А.-Л. Б.	16
Водзинскій, Б. М.	42	ф.-Репенакъ, Ю. Г.	16
Германовскій, Э. Х.	14	Самойловъ, Я. В.	43
Гроссе, А. О.	14	Семихатовъ, А. Н.	43
Гуринъ, Г. И.	43	Серафимовъ, Я. А.	16
Густавъ, П. И.	14	Сермусъ, Я. М.	16
Дауге, П. А.	44	Соколовъ, Дм. Н.	43
Доссъ, Б. К.	42	Сургуновъ, Н. И.	43
Дубовскій, М. Ю.	15	Тарасовъ, Я. Н.	16
Зейберлнхъ, Г. А.	44	Шаверновскіи, М. П.	16
Зеленцовъ, А. А.	15	Шенбергъ, В. Г.	11, 12, 37
Ивероновъ, И. А.	42	Шенинъ, Р. И.	17
Кангро, К. К.	43	Шпакевичъ, Ю. К.	17
Каугертъ, А. Р.	15	Штегманъ, П. Ф.	43
Кирисъ, А. Я.	15	ф.-Шубертъ, Б.	42
Кириштейнъ, Г. В.	1, 44	Ферле, Ф. А.	43
ф.-Книримъ, В. А.	13, 41, 45, 46	Фишеръ, В. М.	44

Поправки.

Стран.:	Строка:	Напечатано:	Слѣдуетъ быть:
Отд. I.			
3	15 снизу	четырехъ	трехъ
3	15 „	пятое	четвертое
Отд. II.			
80	11 сверху	отъ	
81	5 „	фосфорную	фосфорную кислоту
86	19 „	нея	него
87	4 снизу	разложению	размноженію
93	11 „	питательнымъ растворомъ	200 к. с. питательнаго раствора
117	5 сверху	питательной жидкости	200 к. с. питательной жидкости
139	2 „	ж-	же
159	8 снизу	въ текучемъ пару	паромъ
160	12 сверху	въ текучемъ пару	паромъ
160	13 „	есть	всегда
170	3 снизу	95	164
180	7 сверху	тѣжъ	тѣхъ
180	1 снизу	переводящіе	переводящихъ

В ы д а н ы :

Выпускъ 1/2 — 17 марта 1916 г.
 „ 3 — 30 апрѣля 1916 „
 „ 4 — 15 іюня 1916 „





Проф. Густавъ Кирштейнъ.

Памяти проф. Г. В. Кирштейна.

(Съ портретомъ.)

31 января с. г. скончался одинъ изъ старѣйшихъ преподавателей Рижскаго Политехническаго Института, заслуженный профессоръ строительнаго искусства и сельско-хозяйственной архитектуры, Густавъ Вильгельмовичъ Кирштейнъ. Покойный былъ однимъ изъ тѣхъ профессоровъ, которые еще участвовали въ начальной организаціи нашего Института въ теченіе первыхъ десятилѣтій его существованія. На его глазахъ прежнее скромное Политехническое Училище постоянно развивалось до размѣровъ настоящаго Политехническаго Института. Онъ былъ свидѣтелемъ почти всѣхъ фазисовъ 50-лѣтняго развитія этого учебнаго заведенія, сначала какъ студентъ инженернаго отдѣленія, потомъ какъ ассистентъ, доцентъ и профессоръ. Густавъ Вильгельмовичъ является также однимъ изъ первыхъ профессоровъ, вышедшихъ изъ бывшихъ студентовъ Политехникума, такъ какъ въ первое время существованія Института профессора и даже преподаватели и ассистенты почти исключительно приглашались изъ-за границы. До старости лѣтъ, пока мучительная болѣзнь не истощила его силъ, онъ со свойственной ему аккуратностью и любовью исполнялъ свои обязанности по отношенію къ Институту.

Густавъ Вильгельмовичъ Кирштейнъ родился 30/17 сентября 1851 г. въ Берлинѣ и былъ однимъ изъ младшихъ сыновей многочисленнаго семейства. Его отецъ съ

семьею очень рано переселился въ Ригу, гдѣ дѣти и выросли. Г. В. мальчикомъ поступилъ въ Рижскую Губернскую Гимназію (нынѣ Императора Николая I), которую и окончилъ. При многолюдствѣ семьи и недостаточности средствъ, члены семьи были принуждены рано стать самостоятельными. Большинство изъ нихъ выбрало практическую дѣятельность, и только Г. В., съ дѣтства уже проявлявшій склонности къ болѣе идеальнымъ занятіямъ, рѣшилъ во что бы ни стало пробить себѣ дорогу къ высшему образованію и къ академической дѣятельности. Будучи хорошимъ математикомъ, онъ поступилъ въ 1871 г. на инженерное отдѣленіе Рижскаго Политехническаго Института, гдѣ работалъ съ полнымъ успѣхомъ, такъ что черезъ четыре года уже окончилъ это отдѣленіе съ дипломомъ инженера и тотчасъ же былъ оставленъ ассистентомъ при Институтѣ (1875—1879). Онъ работалъ главнымъ образомъ у доцента, инженера Фр. Стаппрани, умершаго всего полгода раньше своего бывшаго ассистента. Въ то время вознагражденіе ассистента было очень скромное, такъ что Г. В. не отказывался также отъ практическихъ работъ въ строительномъ бюро Туккумской желѣзной дороги. Однако эти постороннія занятія Г. В. скоро оставилъ, посвятивъ себя всецѣло академической дѣятельности. Приобрѣтя необходимую практическую опытность и основательно ознакомившись съ теоріей, онъ въ 1879 г. ходатайствовалъ о разрѣшеніи въ качествѣ приватъ-доцента объявить курсъ по сооруженію мостовъ. 17 ноября 1879 г. молодой приватъ-доцентъ читалъ свою вступительную лекцію: „Историческій очеркъ развитія сооруженія мостовъ.“ Когда въ 1880 г. доцентъ Стаппрани оставилъ Институтъ, то лучшимъ замѣстителемъ его для чтенія и веденія курса сельско-хозяйственной архитектуры явился Густавъ Вильгельмовичъ. Въ этой должности онъ состоялъ до реформы Института въ 1896 г., когда ему было предложена адъюнктъ-профессура по строительному искусству и сельско-хозяйственной архитектурѣ. Программа предмета, читаемаго съ тѣхъ поръ на русскомъ языкѣ, значительно расширилась, такъ какъ на механическомъ и химическомъ отдѣленіяхъ было введено

усиленное преподаваніе строительнаго искусства, необходимаго при составленіи заводскихъ проектовъ. Съ этимъ было связано полученіе нашими дипломандами правъ производства всякаго рода строительныхъ работъ, и потому, съ увеличеніемъ отвѣтственности, Г. В. съ 1900 г. былъ утвержденъ профессоромъ Института. Въ этой должности онъ состоялъ еще 15 лѣтъ, такъ что его дѣятельность при Институтѣ въ общемъ обнимаетъ промежутокъ времени въ 40 лѣтъ. Съ 1905 г. Г. В. былъ утвержденъ въ званіи заслуженнаго профессора и произведенъ въ дѣйствительные статскіе совѣтники.

Не удивительно, что при столь многолѣтней его службѣ всѣ студенты, побывавшіе на механическомъ, химическомъ, а въ особенности на сельско-хозяйственномъ отдѣленіи, хорошо знали своего стараго профессора, всегда любезно помогавшаго имъ при составленіи иногда довольно сложныхъ чертежей и проектовъ.

Плодомъ его долголѣтней педагогической дѣятельности явились печатные труды, изъ которыхъ прежде всего заслуживаетъ вниманія его объемистое сочиненіе: „Строительное искусство, Руководство къ возведенію фабричныхъ, гражданскихъ и сельскихъ строеній“, которое при жизни автора разошлось уже въ четырехъ изданіяхъ, а посмертное пятое изданіе выйдетъ въ скоромъ времени подъ редакціей его ученика и замѣстителя Г. Зейберлиха. Это сочиненіе снабжено многочисленными чертежами и рисунками. Незадолго до смерти Г. В. издалъ еще „Указанія для проектированія коровника, конюшни, свинарни и овчарни“, также съ 9 таблицами. Это сочиненіе приспособлено къ нуждамъ сельскаго хозяйства.

Благодаря стараніямъ Г. В., строительное искусство и сельско-хозяйственная архитектура достигли въ программѣ сельско-хозяйственнаго отдѣленія нашего Института такого развитія, какого этотъ предметъ не имѣетъ въ программахъ другихъ сельско-хозяйственныхъ институтовъ, и этимъ нашъ учебный планъ до сихъ поръ сильно отличался отъ таковыхъ въ другихъ институтахъ. Но нужно замѣтить, что подобное

развитіе этого предмета имѣло свою историческую причину. До эпохи усиленной дѣятельности Правительства и Земствъ на поприщѣ земледѣлія и землеустройства нашъ Институтъ готовилъ почти исключительно агрономовъ, намѣревавшихся хозяйничать въ собственныхъ имѣніяхъ или арендовать или управлять таковыми у чужихъ владѣльцевъ. При этомъ однимъ изъ первыхъ вопросовъ для начинающаго сельскаго хозяина являлся вопросъ о постройкахъ, и за неимѣніемъ въ то время подходящихъ архитекторовъ (городскіе строили слишкомъ дорого) нерѣдко приходилось строить на собственный рискъ при помощи простыхъ рабочихъ или подрядчиковъ. Знаніе элементовъ строительнаго искусства, умѣніе разбираться въ планахъ и чертежахъ не мало помогало въ такихъ случаяхъ питомцамъ нашего Института. Въ послѣднее время картина нѣсколько измѣнилась. Наступило время спеціализаціи. Наши ученые агрономы поступаютъ на правительственную и земскую службу по спеціальностямъ, а для введенія построекъ обыкновенно имѣются въ распоряженіи другіе архитектора. Поэтому этотъ предметъ уже не имѣетъ болѣе того большого значенія для сельско-хозяйственнаго отдѣленія, какъ бывало въ прежнія времена.

Что касается личности покойнаго, то его коллеги высоко цѣнили въ немъ уравниованный и сердечный характеръ. Извѣстная скромность и застѣнчивость его были причиной того, что онъ имѣлъ немного очень близкихъ друзей и знакомыхъ. Зато тѣ изъ нихъ, которые со студенческихъ временъ близко сошлись съ нимъ, имѣли возможность убѣдиться въ богатствѣ и глубинѣ его душевныхъ свойствъ. Г. В. былъ всесторонне образованнымъ человѣкомъ и обладалъ многими благородными талантами. Онъ могъ увлекаться музыкой и пѣніемъ, литературой и недурно рисовалъ. Въ тѣсномъ кругу друзей и семьи онъ былъ любезнѣйшимъ и сердечнѣйшимъ собесѣдникомъ. Его опытность въ дѣлахъ Института, его снокойствіе и умѣренность во взглядахъ, его стремленіе сглаживать и примирять крайности различныхъ воззрѣній при жаркихъ дебатахъ пріобрѣли ему полное уваженіе со

стороны коллегъ и нерѣдко бывали причиной достиженія въ концѣ собранія полного согласія въ рѣшеніяхъ.

Въ послѣдніе годы передъ смертью Г. В. уже нѣсколько разъ сильно хворалъ болѣзью почекъ, но всегда опять поправлялся. Однако послѣдній приступъ болѣзни и заботы, сопряженныя съ войной, удержавшей его малолѣтнихъ дѣтей вдали отъ больного отца, за-границею, окончательно расшатали его организмъ. 31 января с. г. онъ тихо и спокойно скончался, вполнѣ сознавая, что близкій конецъ жизни неизбеженъ.

Миръ праху твоему, долголѣтній сотрудникъ нашего Института!

Ф. Бухгольцъ.

Рига, іюнь 1915 г.

Отчетъ

о дѣятельности и состоянии Императорскаго
русскаго обществѣнаго въ 1904 году.

Составилъ: Павелъ Павловичъ Рубинъ.

Отдѣлъ I.

(Общій.)

Отчетъ

о дѣятельности и состояніи Петергофскаго учебнаго лѣсничества за 1914 годъ.

Составилъ: Лѣсничій Д-ръ Р. Р. Билеръ.

1914 годъ ознаменовался для Петергофскаго учебнаго лѣсничества лишь продолженіемъ начатыхъ лѣсныхъ и лѣсокультурныхъ работъ, указанныхъ въ составленномъ покойнымъ адъюнктъ-профессоромъ Понсетъ де Сандонъ отчетѣ о дѣятельности и состояніи лѣсничества за 1906—1914 г. искл.

За зиму 1914 г. произведено прорѣживаніе листовенныхъ молодняковъ съ рѣдкою примѣсью хвойныхъ породъ, на незначительной площади въ 5 дес. При исполненіи этой работы обращалось главное вниманіе на воспособленіе роста главныхъ породъ: сосны и ели. Работа исполнялась за счетъ самихъ лѣсопокупателей подъ присмотромъ лѣсной стражи и дала вполнѣ хорошіе результаты. Съ одной десятины получено до 3 куб. саж. хвороста.

Послѣ окончанія этой работы приступлено было къ посѣвамъ и посадкамъ лѣса на заготовленныхъ отчасти уже осенью 1913 г. площадкахъ. Посадочнымъ матеріаломъ служили изъ мѣстныхъ породъ: сосна и ель, а изъ заграничныхъ породъ: *Larix sibirica* Led., *Picea alba* Ait., *Picea argentea pungens* Engelm., *Pinus Banksiana* Lamb., *Pinus Strobus* L. и другія. Заграничныя породы высаживались на довольно большихъ площадяхъ, до 0,3 дес., съ цѣлью наблюденія за ихъ произрастаніемъ не единичными экземплярами, а цѣлыми насажденіями.

Къ главной работѣ весны 1914 г. должно быть отнесено окончаніе заложенія ивовой плантаціи. Плантація эта

заложена на старомъ выжарѣ среди листовеннаго блока въ кварталѣ 40 и занимаетъ площадь въ 1,00 дес. Все мѣсто плантаціи окружено канавами и разбито на два участка. На одномъ изъ этихъ участковъ и произведена посадка ивы: весною предыдущаго 1913 г. участокъ этотъ былъ проптыкованъ полосами шириною 0,5 арш. до глубины одного фута; разстояніе полосъ 2,0 арш. На такъ предварительно заготовленныхъ полосахъ послѣдовала въ мѣсяцѣ апрѣлѣ 1914 г. посадка ивовыхъ черенковъ. Черенки, длиною 20 см., получались отъ воспитываемыхъ съ 1910 г. въ главномъ питомникѣ ивъ разныхъ породъ, а именно: *Salix viminalis* L., *Salix purpurea* L., *Salix triandra* или *amygdalina* L., *Salix purpurea-viminalis*, *Salix purpurea-uralensis*, *Salix purpurea-utilissima*, *Salix purpurea-angustifolia*, *Salix viminalis-superba*, *Salix acuminata* и *Salix acutifolia* Willd. Засуха лѣта 1914 г. сильно помѣшала всходамъ и развитію ивъ; несмотря на это, нѣкоторые ихъ виды произрасли вполне успѣшно. Задачей будущаго является выборъ тѣхъ корзиночныхъ породъ, которыя переносятъ лучше всего мѣсто даннаго своего произрастанія и даютъ наилучшій корзиночный матеріалъ.

Какъ и въ прошлыхъ годахъ, такъ и въ 1914 году были закладываемы, съ цѣлью борьбы съ короѣдами и лубоѣдами, ловчія деревья; противъ долгоносиковъ примѣнялись раскладывающіе на лѣсосѣкахъ ловчей коры и сучьевъ и сборъ самихъ жуковъ.

Изъ лѣсныхъ работъ продолжалось усовершенствованіе дорожной сѣти и ея продлиненіе, а равно устройство нѣсколькихъ мостовъ разной конструкціи; кромѣ того проведено рядъ осушительныхъ канавъ и отремонтировано на значительномъ протяженіи существующіе каналы и водостоки, въ мѣстахъ, гдѣ таковыя заплыли; осушительныя работы 1914 года были въ особенности направлены для осушки расположеннаго въ юго-западной части дачи моховаго болота.

Для наглядности приводятся всѣ произведенныя въ 1914 году лѣсокультурныя и лѣсныя работы въ слѣдующей вѣдомости:

Годъ произ- водства работъ	Названіе работъ	Количество
1914 г.	Проведены новыя каналы съ выем. . .	400 к. с.
	Ремонтировано канавъ и стоковъ . .	1500 п. с.
	Проложено новыхъ дорогъ	747 п. с.
	Ремонтировано дорогъ	870 п. с.
	Построено мостовъ	9
	Произведена посадка лѣса на . . .	5 дес.
	Посѣянъ лѣсъ на	6 дес.
	Засажена ивовая плантація на . . .	0,5 дес.
	Произведено прорѣживаніе на . . .	5 дес.

На производство этихъ работъ, а равно на наемъ постоянного рабочаго и постройку ему дома было отпущено Лѣснымъ Департаментомъ:

- | | |
|---------------------------------------|----------|
| 1) На лѣсокультурныя работы | 880 руб. |
| 2) На лѣсныя работы | 1700 " |
| Всего 2580 руб. | |

Постройка дома для рабочаго, въ виду недостатка и сокращенія кредитовъ, не возводилась.

Въ виду призыва по іюльской мобилизаціи 1914 г. лѣсничаго Петергофскаго учебнаго лѣсничества, В. Шенберга, на дѣйствительную службу и сокращенія нѣкоторыхъ кредитовъ всѣ назначенныя опыты и работы не могли быть произведены.

Валовой доходъ лѣсничества понизился по сравненію съ предыдущимъ 1913 годомъ очень незначительно и составлялъ за 1914 годъ:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| 1) Отъ продажи лѣса | 6935 руб. 22 коп. |
| 2) Отъ побочныхъ пользованій . . . | — " 30 " |
| 3) Взысканія за нарушенія Лѣс. Устава | 17 " 20 " |
| 4) Разные мелкіе и случайные доходы | 117 " — " |
| Итого 7069 руб. 72 коп. | |

Вмѣстѣ съ уходомъ В. Шенберга прекратились и работы по окончанію составленія лѣсоустроительнаго отчета Петергофской лѣсной дачи и до сихъ поръ послѣдняя считается еще не устроенною. Главною же причиною послѣдняго явленія служатъ постоянно мѣняющіяся инструкціи для устройства казенныхъ лѣсовъ.

Résumé.

Forêt d'enseignement de Peterhof 1914

Par maître de forêt Dr. R. Biehler.

L'année 1914 fût signée par la poursuite des travaux et des expériences pareillement de la relation des années 1906—1914. Il fallait seulement accentué la plantation des osier au quartier 40 d'une étendue de 0,25 des. des salicinées suivantes: *Salix viminalis* L., *S. purpurea* L., *S. triandra* ou *amygdalina* L., *S. purpurea-viminalis*, *S. viminalis-superba*, *S. purpurea-uralensis*, *S. purpurea-utilissima*, *S. purpurea-angustifolia*, *S. acuminata* et *Salix acutifolia* Willd.

Beaucoup de travaux, principalement l'organisation de la forêt, on ne pouvait pas finir à cause de la guerre et de la convocation.

Хроника.

(Chronica.)

Выпускныя испытанія.

26 и 27 мая 1915 г. состоялись испытанія окончившихъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія въ особой экзаменаціонной комиссіи, назначенной Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія въ слѣдующемъ составѣ: Предсѣдатель, заслуж. проф. В. А. фонъ - Кн и р и мъ; члены: проф. Ф. В. Бухгольцъ, и. д. ад.-проф. А. Э. Бушманъ и преподаватель В. О. Бурсіанъ. Кромѣ того былъ приглашенъ предсѣдателемъ на первый день испытаній ученый лѣсничій Р. Р. Билеръ.

Изъ 36 окончившихъ курсъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія, подавшихъ прошеніе о допущеніи къ испытаніямъ, одинъ отказался до начала испытанія, другой по обстоятельствамъ военного времени не могъ пріѣхать, а 34 другіе выдержали испытанія, при чемъ 28 изъ нихъ удостоены диплома перваго разряда, а 6 — второго разряда.

Фамиліи окончившихъ и заглавія ихъ диссертаций слѣдующія:

Ас с а ръ, Арвидъ Марцевичъ 1 разр.

1) Доступность фосфорной кислоты фосфоритовъ для озимой ржи и бѣлой горчицы.

2) Планъ организаціи имѣнія „И“, Лифл. губ.

Б а р а н о в и чъ, Фабіанъ Фабіановичъ 1 разр.

1) Изслѣдованіе вліянія различныхъ удобреній на урожай клевера.

2) Организація имѣнія „Д“, Минской губ.

Б а ръ, Альбертъ Ивановичъ 1 разр.

1) Опытъ по изслѣдованію о времени наступленія клеверо-утомленія почвы.

2) Организація имѣнія „N“, Курл. губ.

- Берзинъ, Владимиръ Григорьевичъ 2 разр.
 1) Полевые опыты съ фосфоритами. Овесъ.
 2) Организація усадьбы „К“, Лифл. губ.
- Бруверъ, Мартинъ Мартиновичъ 1 разр.
 1) Сравнительное испытаніе сортовъ корнеплодовъ и овса на болотной почвѣ.
 2) Организація имѣнія „К-Б“, Курл. губ.
- Бруттанъ, Гербертъ Федоровичъ 1 разр.
 1) Естественное возобновленіе хвойныхъ насажденій въ Петергофскомъ учебномъ лѣсничествѣ отъ различныхъ стѣнъ лѣсосѣки.
 2) Организація имѣнія „Н“, Курл. губ.
- Вальдманъ, Арвидъ Яновичъ 1 разр.
 1) Вліяніе кормовыхъ смѣсей на количество и качество отдѣляемаго коровами молока.
 2) Организація имѣнія „Ф“, Курл. губ.
- Вейнбергъ, Людвигъ Яковлевичъ 1 разр.
 1) Опытъ по изслѣдованію о времени наступленія клевероутомленія почвы.
 2) Организація крестьянской усадьбы „Р“, Курл. губ.
- Вигантъ, Юліусъ Юліевичъ 1 разр.
 1) Вліяніе чистыхъ кормовыхъ травъ на количество молока, жира и сухого вещества.
 2) Организація имѣнія „М“, Курл. губ.
- Германовскій, Эрнстъ Христофоровичъ 1 разр.
 1) Опытъ съ удобреніемъ ржи.
 2) Организація усадьбы „К“, Курл. губ.
- Гроссе, Александръ Оскаровичъ 1 разр.
 1) Исторія развитія новаго паразитнаго грибка грушанки „*Sclerotinia Pirolae* nov. sp.“
 2) Организація имѣнія „З“, Курл. губ.
- Густавъ, Петръ Ивановичъ 1 разр.
 1) Какъ измѣняется микрофлора навоза при консервированіи его различными веществами?
 2) Организація имѣнія „А“, Курл. губ.

- Дубовскій, Мартинъ Юрьевичъ 1 разр.
- 1) Опытъ по изслѣдованію о времени наступленія клеверо-утомленія почвы.
 - 2) Организація усадьбы „А“, Курл. губ.
- Зеленцовъ, Алексѣй Александровичъ 1 разр.
- 1) О вліяніи нѣкоторыхъ удобреній на ячмень и картофель въ поляхъ сѣвооборота опытной фермы Петергофъ въ 1914 г. (Коллект. опытъ.)
 - 2) Организація имѣнія „Н“, Минской губ.
- Каугертъ, Альфредъ Рейновичъ 1 разр.
- 1) Опытъ кормленія кролика свекловичнымъ жомомъ.
 - 2) Организація крестьянской усадьбы „В“, Курл. губ.
- Кирисъ, Арнольдъ Яновичъ 2 разр.
- 1) О вліяніи нѣкоторыхъ удобреній на овесъ въ сѣвооборотѣ опытной фермы Петергофъ. (Коллект. опытъ.)
 - 2) Организація крестьянской усадьбы „Л“, Лифл. губ.
- Коллековскій, Павелъ Павловичъ 1 разр.
- 1) Опытъ удобренія клевера.
 - 2) Организація имѣнія „И“, Кіевской губ.
- Конрадъ, Петръ Карловичъ 1 разр.
- 1) Опытъ удобренія болотной почвы минеральными туками.
 - 2) Организація имѣнія „Гл.“, Петроградской губ.
- Левенбергъ, Альфредъ Ивановичъ 1 разр.
- 1) Физическое и химическое изслѣдованіе почвы полей опытной фермы Петергофъ. (Коллект. опытъ.) I гр. дѣл. 1, 2, 5, 6.
 - 2) Организація имѣнія „W“, Курл. губ.
- Лейкъ, Генрихъ Ивановичъ 1 разр.
- 1) Опредѣленіе стоимости пуда сѣна отъ постоянныхъ луговъ фермы Петергофъ.
 - 2) Организація имѣнія „Н-П“, Лифл. губ.
- Линковичъ, Артуръ Яновичъ 2 разр.
- 1) Опытъ удобренія льна.
 - 2) Организація усадьбы „Ц“, Лифл. губ.
- Митулъ, Арнольдъ Теодоровичъ 1 разр.
- 1) Черный паръ.
 - 2) Организація имѣнія „В“, Курл. губ.

- М у р р и, Петръ Петровичъ 1 разр.
- 1) Опытъ консервированія навоза.
 - 2) Организація имѣнія „N“, Лифл. губ.
- П а ш к и н ъ, Василій Павловичъ 1 разр.
- 1) Ракъ клевера.
 - 2) Организація имѣнія „N“, Тамбовской губ.
- П о д л е ц к і й, Казимиръ Валеріановичъ 2 разр.
- 1) Опытъ удобренія ржи навозомъ, консервированнымъ различнымъ способомъ.
 - 2) Организація имѣнія „С“, Виленской губ.
- Р а с п и н ъ, Жано Фрицевичъ 1 разр.
- 1) Опытъ по изслѣдованію о времени наступленія клеверомъ утомленія почвы.
 - 2) Организація крестьянской усадьбы „Ч“, Курл. губ.
- Р и н н е, Альфредъ-Леопольдъ Бернгардовичъ 1 разр.
- 1) Опытъ консервированія навоза.
 - 2) Организація имѣнія „N“, Ковенской губ.
- фонъ-Р е п е н а к ъ, Юліусъ Германовичъ 1 разр.
- 1) Опытъ кормленія свиней картофелемъ съ прибавленіемъ разнаго бѣлковаго корма.
 - 2) Организація имѣнія „С“, Курл. губ.
- С е р а ф и м о в ъ, Яковъ Алексѣевичъ 1 разр.
- 1) Вліяніе удобренія на культуру картофеля.
 - 2) Организація имѣнія „К“, Смоленской губ.
- С е р м у с ъ, Янъ Мартиновичъ 2 разр.
- 1) Анализъ почвъ полей опытной фермы Петергофъ. (Коллективный опытъ.) Дѣлянки 9, 10, 13, 14, III гр.
 - 2) Организація крестьянской усадьбы „Т“, Лифл. губ.
- Т а р а с о в ъ, Яковъ Николаевичъ 2 разр.
- 1) Опытъ удобренія Ивановской ржи.
 - 2) Организація имѣнія „N“, Тамбовской губ.
- Ш а в е р н о в с к і й, Мечиславъ Петровичъ 1 разр.
- 1) Изслѣдованіе о необходимомъ количествѣ и качествахъ искусственныхъ удобреній на торфяныхъ лугахъ.
 - 2) Организація имѣнія „Д“, Витебской губ.

Шенинъ, Робертъ Ивановичъ 1 разр.

1) Опыты удобренія свеклы, моркови и картофеля.

2) Организація усадьбы „С“, Курл. губ.

Шпакевичъ, Юліанъ Казимировичъ 1 разр.

1) Опыть удобренія овса.

2) Организація имѣнія „К“, Ковенской губ.

Сост. Ѳ. Бухгольцъ.

Рига, іюнь 1915 г.

Рефераты

дипломныхъ работъ студентовъ.

(Referata.)

Ракъ клевера. Дипл. работа 1915 г. студента В. Пашкина.

Maladie à sclérotés du Trèfle. Trav. dipl. 1915 par V. Pachkine.

Эта болѣзнь клевера въ послѣднее время довольно часто появляется въ Прибалтійскихъ губерніяхъ и поэтому на нее обращаютъ вниманіе какъ практики, такъ и спеціалисты по болѣзнямъ растений. Нахожденіе ея также на опытныхъ дѣлянкахъ учебной фермы Петергофъ послужило поводомъ для передачи разработки этого важнаго для сельскаго хозяйства вопроса студенту В. Пашкину въ видѣ дипломной работы.

В. Пашкинъ задался цѣлью изложить вкратцѣ исторію этой болѣзни и критически разобратъ въ изслѣдованіяхъ, имѣющихся у насъ и за-границею, а также выяснить причину внезапнаго появленія болѣзни на опытной фермѣ. Съ большимъ вниманіемъ и усердіемъ В. Пашкинъ изучилъ имѣющуюся литературу и сопоставилъ добытыя такимъ образомъ данныя съ личными наблюденіями на опытной фермѣ. Онъ приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

- 1) Зараженіе переносится склероціями, попадающими въ посѣвной матеріалъ. (Этотъ способъ имѣлъ мѣсто на фермѣ Петергофъ въ 1914 г.)
- 2) Зараженіе можетъ происходить черезъ воздухъ посредствомъ конидіевъ.
- 3) Склероціи не прорастаютъ, если они находятся глубже 2".
- 4) Аскоспоры заражаютъ растенія только на мѣстѣ.
- 5) Вѣроятно существуетъ промежуточный хозяинъ для конидіевъ.

- 6) Известкованіе способствуетъ развитію гриба.
- 7) Полезно удобрять такими веществами, которыя сообщаютъ почвѣ кислую реакцію.
- 8) Густые посѣвы благопріятствуютъ развитію болѣзни.
- 9) Радикальной мѣрою борьбы служить глубокая вспашка.

Къ сожалѣнію, опыты искусственнаго зараженія, предпринятые В. Пашкинымъ, не удавались, такъ что онъ не могъ провѣрить свои выводы (кромѣ перваго).

Ф. Бухгольцъ.

L'apparition de cette maladie à sclérotose du Trèfle rouge sur les parcelles d'expérimentation à Peterhof donnait l'impulsion de passer en revue cette question par l'étudiant V. Pachkine. Se basant sur la littérature et sur ses propres observations l'auteur fait le résumé suivant:

- 1) L'infection se transmet par les sclérotose se trouvant entre les semences (ce cas avait lieu à Peterhof).
- 2) L'infection se transmet aussi à travers l'air par les conidies.
- 3) Les sclérotose ne germent pas, s'ils sont placés plus profondément que 4 centim.
- 4) Les ascospores infectionnent les plantes seulement à la place.
- 5) Il est possible qu'il existe pour les conidies encore une autre plante nourricière.
- 6) Le chaulage du sol favorise l'évolution du champignon.
- 7) Il est utile d'engraisser avec des sels qui donnent au sol une réaction acide.
- 8) L'ensemencement serré favorise l'évolution de la maladie.
- 9) Le moyen le plus radicale est le labourage profond.

F. Bucholtz.

Исторія развитія новаго паразитнаго грибка грушанки *Sclerotinia Pirolae* nov. sp. Дипл. работа 1915 г. студ. А. Гроссе.

Le développement d'un champignon nouveau, parasite sur le Verdure d'hiver „*Sclerotinia Pirolae* nov. sp.“ Trav. dipl. 1915 par A. Grosse.

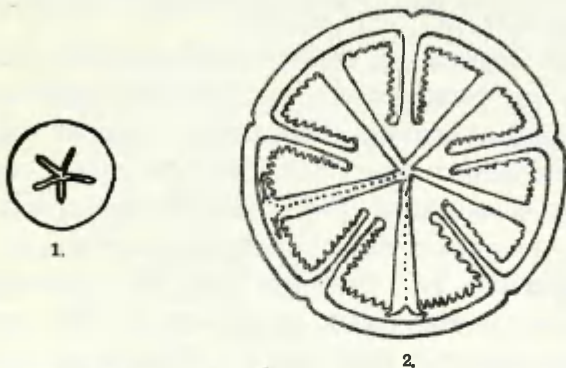
Въ плодахъ нашихъ видовъ грушанки (*Pirola*) имѣется грибной паразитъ, который, на подобіе паразитовъ бруснич-

ныхъ растеній (*Vacciniaceae*), образуетъ въ нихъ свои склероціи. Эти склероціи были уже раньше замѣчены В. Ротертомъ и Ф. Бухгольцемъ (1900). Они отличаются отъ типичныхъ склероцій вышеуказаннаго семейства тѣмъ, что мумифицируютъ не весь плодъ, а только мясистыя плаценты его. Задача студента А. Гроссе состояла въ изученіи распространенія этого гриба у насъ, въ выясненіи способа зараженія имъ грушанки и цикла развитія этого паразита.

Въ предѣлахъ Лифляндской, Курляндской и Витебской губерній грибъ всюду встрѣчается часто, преимущественно на *Pirola rotundifolia* L., но также на *P. minor* L., *P. uniflora* L., *P. chlorantha* Sw., *P. media* Sw., рѣдко на *P. secunda* L., никогда онъ еще не былъ найденъ на *P. umbellata* L. Обыкновенно всѣ пять гнѣздъ плода заняты склероціями, но бываютъ и частичныя пораженія отдѣльных гнѣздъ. Пораженный плодъ бурѣетъ, трескается, какъ и обыкновенно, пятью трещинами, но склероціи остаются въ немъ до слѣдующаго года, когда, послѣ полеганія стебля зимою, они высыпаются изъ коробки въ теченіе іюня мѣсяца. Они прорастаютъ, однако, только на третій годъ послѣ своего образованія и лишь тогда, когда лежали въ не слишкомъ сухомъ мѣстѣ. Собранные въ пробиркахъ и сохраненные въ сухомъ мѣстѣ склероціи не прорастаютъ. Время прорастанія совпадаетъ со временемъ цвѣтенія грушанки.

Задавшись цѣлью прослѣдить способъ зараженія гриба, А. Гроссе сначала долженъ былъ основательно изучить анатомическое строеніе пестика грушанки, о которомъ въ литературѣ имѣются весьма скудныя данныя. При помощи разрѣзовъ бритвою и микротомомъ было изучено нормальное строеніе тканей рыльца, столбика и завязи съ плацентами и сѣменопочками. Строеніе оказалось довольно сложное. Оплодотвореніе происходитъ слѣдующимъ образомъ: пылинки прорастаютъ на рыльцѣ и пыльцевыя трубочки безъ всякаго отклоненія опускаются по звѣздчато расположенной (при горизонтальномъ разрѣзѣ черезъ столбикъ) проводящей ткани до завязи. При переходѣ столбика въ завязь, пыльцевыя трубки

изгибаются и продолжают расти по проводящей ткани въ одинъ изъ пяти каналовъ или промежутковъ, раздѣляющихъ пополамъ плаценты въ каждомъ гнѣздѣ; затѣмъ онѣ обрастаютъ ихъ съ внѣшней стороны и попадаютъ тогда для оплодотворенія въ сѣменопочки. Приложенные схематическіе рисунки выясняютъ расположеніе тканей въ столбикѣ (1) и въ завязи (2) съ обозначеніемъ направленія роста пыльцевой трубки.



По выясненіи этихъ данныхъ можно было приступить къ изученію способа проникновенія гриба въ завязь и разрушенія ея.

Начнемъ съ описанія склероція. Склероцій имѣетъ сложное строеніе. А. Гроссе различаетъ по направленію снаружи во внутрь: 1) черную или темнобурюю кору, состоящую изъ наружной плотной ткани и внутренней рыхлой. Первая служитъ для защиты, вторая — для поглощенія влаги и разбуханія; 2) ткань, прилегающую къ корѣ, бѣлаго или сѣраго цвѣта, и 3) рыхлую ткань сѣраго цвѣта, которая окружаетъ часто встрѣчающуюся въ серединѣ склероція полость и наполнена воздухомъ и друзами щавелевокислой извести. Между гифами склероція всегда встрѣчаются остатки плаценты и сѣменопочекъ бурого цвѣта.

Въ природныхъ условіяхъ, начиная съ первыхъ чиселъ іюня, изъ склероція вырастаетъ одинъ или нѣсколько стельковъ, несущихъ первоначально воронковидный, а потомъ плоскій апотецій бурого цвѣта. Сумки цилиндрическія, 130 до

145 μ . длины и 6—10 μ . ширины и содержат восемь гладких эллипсоидальных споръ. Юдь не даетъ реакціи. Споры имѣютъ въ длину 8—11 μ ., въ ширину 5—6 μ . Между сумками встрѣчаются весьма рѣдкія нитевидныя парафизы 2 μ . ширины. При основаніи апотеція вырастаютъ ризоиды. Они служатъ для поддержки апотеція. Число попадающихъ въ почву склероціевъ весьма велико, число же прорастающихъ — незначительно. Зрѣлыя споры сумки навѣрно попадаютъ на рыльце грушанки и инфицируетъ его.

Собравъ здоровый и зараженный матеріалъ, А. Гроссе приступилъ къ фиксаціи его при помощи жидкости Флемминга и раствора Корнуа. Пораженные завязи слегка розоваго цвѣта и потому отличимы. Въ младшихъ стадіяхъ болѣзни были обнаружены ростковыя трубки гриба, которыя, весьма мало сплетаясь, слѣдуютъ проводящей ткани столбика, но не разрушаютъ ея. Отпуская изрѣдка присоски въ нее, гифы при достиженіи завязи начинаютъ весьма сильно вѣтвиться и разрушаютъ ткань завязи. Слѣдуя въ общемъ тому же пути, какъ проростающія пыльцевыя трубки, мицелій начинаетъ свое разрушительное дѣйствіе съ момента достиженія концами гифъ сѣменоночекъ. Центростремительно гифы разрушаютъ ткань плаценты и превращаютъ ее въ склероціи, при чемъ послѣ образованія корки послѣдній отдѣляется отъ стѣнокъ завязи.

Главные выводы автора слѣдующіе:

- 1) *Sclerotinia Pirolae* nov. sp. поражаетъ всѣ виды встрѣчающихся у насъ грушанокъ.
- 2) *Sclerotinia Pirolae* у насъ широко распространена.
- 3) *Sclerotinia Pirolae* — двухлѣтній грибъ. Въ этомъ отношеніи онъ отличается отъ другихъ видовъ *Sclerotinia*. Первый годъ склероціи остаются въ завязи *Pirolae*, второй годъ они остаются въ землѣ, послѣ чего только развиваются апотеціи.
- 4) Развитие склероціи происходитъ на счетъ плаценты.
- 5) Грибница всегда находится только въ завязи и столбикѣ, но не переходитъ въ стебель и цвѣтоножку.

Работа снабжена многочисленными прекрасными рисунками. Предварительное сообщеніе объ этомъ новомъ грибѣ было напечатано въ „Annales mycologici“ Vol. X, 1912, p. 387.

Ф. Бухгольцъ.

Un résumé préliminaire sur ces recherches faites par A. Grosse est publié dans les „Annales mycologici“ Vol. X, 1912, p. 387. Là ce trouve aussi la diagnose de cette espèce nouvelle.

F. Bucholtz.

Критическіе рефераты.

По новой литературѣ.

Лоске, Э. Г. Сельско-хозяйственная метеорологія. Подъ ред. и съ дополненіями Б. И. Срезневскаго. Второе изд. 1913.

Руководство по сельско-хозяйственной метеорологіи, первое въ своемъ родѣ изданіе и единственное не только въ Россіи, но вообще на свѣтѣ, обязано своимъ происхожденіемъ двумъ авторамъ. Первый изъ нихъ, Э. Г. Лоске, съ удивительнымъ усердіемъ собралъ и систематизировалъ литературу науки, которая, по словамъ Касснера, вслѣдствіе своей обширности приводитъ въ отчаяніе всякаго, кто берется за нее; онъ предохранилъ своимъ трудомъ большой, но разбросанный матеріалъ отъ незаслуженнаго почти неизбѣжнаго забвенія. Второй сотрудникъ, редакторъ, критически освѣтилъ съ точки зрѣнія метеоролога многіе затронутые въ книгѣ вопросы; отъ него исходила и идея систематической обработки сельско-хозяйственной метеорологіи.

Авторъ сначала предполагалъ издать свой трудъ подъ заглавіемъ: „Матеріалы сельско-хозяйственной метеорологіи“, и критика обширнаго и разпороднаго матеріала въ общемъ имѣла задачу подчеркнуть болѣе важное, но не исключить и менѣе драгоцѣнное. Не удивительно, что при этихъ условіяхъ въ книгѣ нѣтъ полной однородности взгляда и опредѣленнаго общаго направленія при разборѣ безчисленныхъ нерѣшенныхъ еще проблемъ и задачъ сельско-хозяйственной метеорологіи. Предъ нами нѣтъ выработанной системы одного ученаго или одной школы, но имѣется лишь пестрый матеріалъ всѣхъ временъ и всѣхъ странъ, — камни еще не окончательно сложеннаго фундамента новой науки. При такихъ условіяхъ едва-ли безъ всякаго огранпченія можно присоединиться къ мнѣнію редактора, что наша сельско-хозяйственная метеорологія должна быть наукою въ высокой степени національною, потому что всѣ числовыя опредѣленія только тогда могутъ быть для насъ полезны, когда они будутъ выведены въ условіяхъ нашей жизни и природы“. Хотя несомнѣнно сельско-хозяйственная метеорологія

достигла въ Россіи сравнительно высокой степени развитія, но далеко еще положеніе этой науки не такое, чтобы можно было отказаться отъ какихъ бы то ни было существующихъ средствъ и матеріаловъ по этой части; кромѣ того непонятно, какимъ образомъ русская сельско-хозяйственная метеорологія при громадномъ разнообразіи климатовъ, почвы и жизненныхъ условій Имперіи могла бы представлять одно органическое цѣлое, существенно отличающееся отъ заграничной пауки; вѣдь чуть не всѣ климаты и почвы, встрѣчающіеся вообще на свѣтѣ, можно найти и въ предѣлахъ Россіи. Все-таки можно ожидать, что, въ виду большихъ сельско-хозяйственныхъ интересовъ Государства, русская сельско-хозяйственная метеорологія будетъ развиваться сравнительно очень быстро. И руководство Лоске, вышедшее во 2-мъ изданіи уже пять лѣтъ послѣ перваго изданія, означаетъ немалый шагъ впередъ, прежде всего, можетъ быть, какъ разъ потому, что оно обнимаетъ всемірную литературу, — преимущество, рѣдко встрѣчающееся въ заграничныхъ изданіяхъ.

Видный томъ, содержащій болѣе пятисотъ страницъ, трактуетъ въ двадцати трехъ главахъ о разныхъ областяхъ сельско-хозяйственной метеорологіи; предѣлы нашей науки конечно произвольны и выбраны авторомъ довольно удачно, при чемъ замѣтна тѣсная связь съ климатологіей, геофизикой, почвовѣдѣніемъ, фізіологіей растений и гидрологіей. Кромѣ главъ, которыя очевидно не могутъ отсутствовать въ руководствѣ по сельско-хозяйственной метеорологіи, какъ „составъ и химія воздуха“, „вліяніе климата на растительность“, „температура воздуха“, „температура почвы“, „осадки“, „вѣтеръ и пылевые явленія“, „инсоляція“, не мало мѣста отведено главамъ объ организаціи метеорологическихъ наблюденій въ Россіи, предсказаніи погоды, народныхъ примѣтахъ, фенологическихъ наблюденіяхъ, влажности почвы и круговоротѣ воды, климатическомъ и гидрологическомъ значеніи лѣса, вліяніи влажности на растенія, диффузномъ свѣтѣ и вліяніи облачности, потребленіи свѣта и вліяніи осадковъ, температуры и общихъ условій погоды на урожай. Имѣется ради полноты и глава объ электричествѣ; собранный здѣсь матеріалъ едва-ли въ состояніи доказать практическое сельско-хозяйственное значеніе атмосфернаго или земного электричества. Особое вниманіе посвящено опасностямъ, грозящимъ сельскому хозяину со стороны засухъ, пылевыхъ вѣтровъ, вымерзанія и града.

Авторъ конечно не могъ быть спеціалистомъ во всѣхъ затронутыхъ областяхъ и поэтому не примѣтилъ кое-гдѣ нѣкоторыхъ изслѣдованій и заслуживающихъ вниманія данныхъ. Все-таки его руководство прекрасно можетъ служить справочною книгою по литературѣ сельско-хозяйственной метеорологіи; это собственно единственная справочная книга кромѣ изданнаго тѣмъ-же авторомъ „Обзора работъ по сельско-хозяйственной метеорологіи“.

Выражаемъ надежду, что на основаніи этого руководства возникнетъ и курсъ сельско-хозяйственной метеорологіи, обнимающій наиболѣе драгоценные матеріалы въ однородной обработкѣ, при чемъ было бы полезно присоединить нѣкоторыя главы общей метеорологіи: описаніе метеорологическихъ инструментовъ и ихъ установка, производство наблюденій и ихъ обработка; можно было бы и думать о главѣ, посвященной дѣйствию погоды и климата на животныхъ.

Р. Мейеръ.

Роговскій, П. И. Особый видъ вѣнца около луны какъ предвѣстникъ рѣзкаго измѣненія погоды (Метеорол. Вѣстникъ XXV, № 3, стр. 76—80, 1915). — Е. А. Хвольсонъ. Круги около солнца и луны, какъ признакъ предстоящаго измѣненія погоды (Труды по Сельско-хозяйств. Метеорологіи, вып. XIV, стр. 64—77, 1915).

Изученіе вопроса о примѣняемости наблюденій надъ свѣтовыми явленіями къ предсказанію погоды является проблемой очень заманчивой. Прогнозъ по неинструментальнымъ наблюденіямъ можетъ имѣть огромное практическое значеніе, напр. для сельскаго хозяина; подобное предсказаніе погоды и практикуется, какъ извѣстно, въ широкихъ размѣрахъ и не безъ успѣха. Относительно вѣнцовъ и круговъ существуютъ недостаточно проверенныя пока вѣрованія и предположенія не только среди простонародья, но и среди ученыхъ метеорологовъ.

Статьи Роговскаго и Хвольсона, близкія по предмету, существенно отличаются другъ отъ друга по методу изслѣдованія. Первый приводитъ два примѣра рѣзкой перемѣны погоды скоро послѣ наблюденія сложнаго окрашеннаго вѣнца сравнительно большихъ размѣровъ, да еще ссылку на третій случай, когда вѣроятно

произошло то же самое. Дальше авторъ упоминаетъ, что „гораздо чаще“ онъ наблюдалъ простой ореолъ около луны и „почти всѣ эти явленія, насколько я могъ это замѣтить, бывали предвѣстниками переменъ погоды, — наступленія болѣе или менѣе продолжительнаго періода выпаденія осадковъ, или продолженія уже наступившаго¹⁾“, — скачковъ въ ходѣ температуры воздуха и т. п.“ Едва ли можно было вывести на основаніи этого матеріала заключеніе автора о прогностическомъ значеніи вѣнцовъ безъ участія общей, психологически весьма понятной тенденціи, видѣть во всѣхъ возможныхъ явленіяхъ предвѣстники „дурной погоды“. Этотъ самый обычный предразсудокъ поддерживается сложившейся у автора теоріей слѣдующаго рода. „Такъ какъ большія частички“ облаковъ „имѣютъ и большее стремленіе упасть на землю, чѣмъ частички малыя, — то малыя вѣнцы, производимые первыми, можно, съ нѣкоторою вѣроятностью, считать предвѣстниками дождливой лѣтомъ и снѣжной зимою погоды. Наоборотъ: если видимый діаметръ вѣнца увеличивается, то это значитъ, что размѣры составляющихъ наблюдаемое облако частичекъ уменьшаются, т. е. облачныя частички, постепенно, и с п а р я ю т с я , а потому можно ожидать наступленія ясной, сухой погоды.“ Въ вышеназванныхъ трехъ случаяхъ діаметръ вѣнца былъ около 5° ; авторъ, очевидно, считаетъ ихъ малыми, и примѣровъ большихъ вѣнцовъ съ слѣдующей за ними сухой погодой не приводитъ. Впрочемъ, такіе примѣры, числомъ два, и ссылку на многіе другіе случаи, которые можно было бы привести въ пользу этой теоріи, мы находимъ у Броунова²⁾. Авторы забываютъ о томъ, что кромѣ количества влаги, первостепенное значеніе при образованіи и испареніи жидкихъ и твердыхъ частичекъ имѣетъ и температура, и что вѣнцы могутъ образоваться, и даже очень часто образуются въ облакахъ, навѣрно не дающихъ осадковъ, какъ напр. перистыя облака.

Очевидно, только осторожная и обширная статистика можетъ рѣшать вопросъ о томъ, имѣютъ ли вѣнцы какое-нибудь значеніе для предсказанія погоды, и что именно предвѣщаютъ они. Подобная статистика до сихъ поръ все приводила къ результату, что оптическія

¹⁾ И это считается авторомъ „переменной погоды“.

²⁾ Предсказаніе погоды по свѣтовымъ явленіямъ въ атмосферѣ. Труды по Сельско-хозяйств. Метеорологіи вып. II, стр. 20, 1902. Судя по фигурамъ 5 и 6, изображающимъ вѣнцы малый и большой, Броуновъ, однако, считаетъ вѣнецъ діаметромъ въ 4° уже большимъ, предвѣщающимъ ясную погоду.

явленія не могутъ почти совершенно служить признаками предстоящей погоды, въ полномъ противорѣчій съ многочисленными очень распространенными народными вѣрваніями и утвержденіями многихъ метеорологовъ. Объективныхъ изслѣдованій, однако, у насъ пока очень мало. Я не рѣшаюсь назвать другихъ авторовъ кромѣ Симагина и, съ нѣкоторымъ уже ограниченіемъ, Мейсснера¹⁾. И Хвольсонъ опубликовалъ новое сочиненіе, стараясь объективно и добросовѣстно справиться со своей задачей. Авторъ приходитъ къ выводу, что круги (гало) связаны съ циклонами, появляясь передъ ними и предвѣщая такимъ образомъ погоду циклопическую. Противоположное мнѣніе, именно что круги связаны какъ разъ съ антициклонами, правда, имѣло своихъ сторонниковъ, но оно далеко не было настолько распространено, какъ это говоритъ авторъ; и не Броуновъ первый, кто предполагалъ связь съ циклонами (въ 1910 г.), но уже Эберкромби приурочилъ круги къ передней части циклона (въ 1887 г.).

Хвольсонъ изслѣдовалъ круги, наблюденные въ періодъ времени съ 1900—1908 г. въ Николаевской Главной Физической Обсерваторіи. Ихъ насчитывается 119. Обработка оптическихъ наблюденій только одной станціи заключаетъ въ себѣ немалую опасность, особенно если эта станція, какъ напр. Гл. Физ. Обсерваторія, находится въ большомъ городѣ, т. е. въ условіяхъ неблагоприятныхъ для оптическихъ наблюденій. Очевидно, далеко не всѣ явленія подмѣчены наблюдателями: въ среднемъ на каждый годъ изслѣдованнаго девятилѣтняго промежутка падаетъ не болѣе 13 наблюденій круговъ. Между тѣмъ можно наблюдать гораздо большее годовое число круговъ, напр. въ Кирилловѣ 102 и 92 (1899 и 1900 гг.), въ Тамбовѣ 114 (1899 г.), въ Сагунахъ 97 (1899 г.), въ Троицкѣ 92 и 92 (1897 и 1898 гг.), въ Потсдамѣ 109 (1895 г.); а Бессонъ около Парижа наблюдалъ круги еще чаще, и но Гельману въ Упсалѣ одинъ только кругъ съ радіусомъ въ 22° наблюдался въ теченіе семи лѣтъ не менѣе 602 разъ. Результаты, найденные Хвольсопомъ, поэтому еще не должны быть невѣрными, но все-таки ихъ надежность подвержена сомнѣнію вслѣдствіе очевидной неиолности наблюденій надъ оптическими явленіями.

¹⁾ П. Симагинъ. Радуга въ связи съ другими метеорологическими элементами. *Мет. вѣстн.* XVIII, стр. 388, 1908. — O. Meissner. Die Bedeutung von Morgen- und Abendröte für die Lokalprognose von Niederschlägen. *Das Wetter* XXIV, 41, 1907.

Исслѣдуя ходъ температуры въ слѣдующее за наблюденіемъ круга время, авторъ поступалъ такъ: онъ сравнивалъ температуру въ 7 ч. утра или въ 9 ч. вечера того дня, когда наблюдался кругъ, съ температурой соотвѣтственнаго срока слѣдующихъ дней. Однако „въ нѣсколькихъ исключительныхъ случаяхъ“ онъ сравнивалъ 7-ми и 9-ти-часовыя температуры однѣхъ и тѣхъ же сутокъ (!). Въ холодное время года, т. е. съ 15-го октября до 15-го апрѣля, (47 случаевъ) происходило безъ исключенія повышеніе температуры, а именно 35 разъ въ ближайшія сутки, въ остальныхъ случаяхъ не позже 4-го дня. Повышеніе температуры продолжалось 35 разъ не болѣе 2-хъ сутокъ, въ остальныхъ случаяхъ — до 5-ти сутокъ; оно не превышало 2-хъ градусовъ 12 разъ и было больше 6-ти градусовъ 18 разъ. Въ теплое время года, наоборотъ, происходило пониженіе температуры, а именно 51 разъ въ ближайшія сутки и 18 разъ не позже 4-го дня. Пониженіе температуры продолжалось 32 раза однѣ сутки, въ остальныхъ случаяхъ — до 7-ми сутокъ; оно не превышало 2-хъ градусовъ 22 раза и было больше 6-ти градусовъ 11 разъ.

Въ трехъ случаяхъ теплаго времени года нельзя было установить пониженія температуры по наблюденіямъ въ 7 и 9 часовъ, но автору удалось по записи термографа найти охлажденіе, продолжавшееся только нѣсколько часовъ (1—4 часа). Лучше было бы признать здѣсь исключеніе, такъ какъ тѣмъ немногимъ часамъ, которые показываютъ пониженіе температуры по сравненію съ предшествовавшими днемъ, противостоятъ многіе часы, когда температура сравнительно повысилась. И въ другихъ отношеніяхъ статистика не совсѣмъ объективна. Такъ, напримѣръ, изъ сообщенныхъ авторомъ чиселъ выходитъ, что въ теченіе третьяго дня послѣ наблюденія круга болѣе чѣмъ въ половинѣ всѣхъ случаевъ температура зимою понизилась, лѣтомъ повысилась. Хотя авторъ округлялъ температуры до цѣлыхъ градусовъ, все-таки не указано ни одного случая, чтобы температура осталась безъ переменъ, при 34 случаяхъ измѣненія температуры въ предѣлахъ отъ $+2^{\circ}$ до -2° .

Нѣкоторая неполнота статистики заключается и въ томъ, что отсутствуютъ указанія о соотвѣтственныхъ измѣненіяхъ температуры въ тѣ дни, когда круги не наблюдались; т. е. остается открытымъ вопросъ, отлпчаются ли дни, слѣдующіе за наблюденіемъ круговъ, отъ остальныхъ дней. Напримѣръ, можно представить себѣ, что вообще

измѣненія температуры зимою въ большинствѣ случаевъ имѣютъ малыя положительныя значенія при рѣдкихъ, но значительныхъ отрицательныхъ измѣненіяхъ; а лѣтомъ — наоборотъ. При такихъ условіяхъ результаты, найденныя Хвольсономъ, не значили бы еще, что круги имѣютъ какое-нибудь прогностическое значеніе. Но должно признавать, что это возраженіе отчасти уже опровергается изслѣдованіемъ температуры не только одного, но нѣсколькихъ дней послѣ наблюденія круга.

Подобнымъ же образомъ изслѣдуется и измѣненіе атмосфернаго давленія въ слѣдующіе за наблюденіемъ круговъ дни. Въ холодное и въ теплое время года однообразно атмосферное давленіе понижалось въ 111 случаяхъ, а именно 97 разъ въ ближайшіе 24 часа, а 14 разъ на 2-ой и 3-тій день. Пониженіе атмосфернаго давленія держалось 47 разъ одинъ день, 30 разъ два дня и т. д.; 37 разъ давленіе понижалось отъ 1—5 мм., 31 разъ на 5—10 мм., 30 разъ на 10—20 мм.; а въ 8-ми случаяхъ оно повышалось. Пониженіе давленія въ холодное время болѣе интенсивно, чѣмъ въ теплое время. Изъ предыдущаго вытекаетъ, что круги, очевидно, предшествуютъ циклонамъ, предвѣщая циклоническую погоду. На самомъ дѣлѣ по картамъ изобразъ удалось прослѣдить, что круги всегда находятся впереди относительно циклона, независимо отъ направленія его движенія, — въ большинствѣ случаевъ, конечно, къ востоку отъ центра циклона. Считая за периферію циклона крайнюю изобару, направленную своей вогнутостью къ центру циклона, авторъ нашелъ, что кругъ наблюдался внутри области циклона 60 разъ, за границей периферіи, но еще въ области циклона 24 раза, внѣ области циклона 35 разъ. Онъ предполагаетъ, что область циклона въ высшихъ слояхъ атмосферы на самомъ дѣлѣ распространяется дальше, чѣмъ это можно узнать по обычнымъ синоптическимъ картамъ.

Болѣе точное изслѣдованіе доказываетъ, что круги наблюдались въ большинствѣ случаевъ около самой периферіи циклона, а именно передней части циклона, чаще всего на ESE отъ центра циклона. По Эберкромби должно было ожидать круги прежде всего на NE отъ центра; это разногласіе объясняется, можетъ быть, тѣмъ, что Гл. Физ. Обсерваторія лежитъ немного южнѣе нѣкоторыхъ часто наблюдаемыхъ циклонами „путей“ (II, IVa, IVb).

Изслѣдованія Хвольсона о кругахъ, какъ признакъ пред-

стоящаго измѣненія погоды, указываютъ на то, что круги могутъ служить предвѣстниками циклонической погоды; но работа далеко еще не можетъ считаться исчерпающей предметъ. Недостаетъ изслѣдованія объ осадкахъ, какъ самомъ важномъ элементѣ погоды, объ облачности и солнечномъ сіяніи; выводы пока относятся только къ одной мѣстности; опредѣленіе периферіи циклона и кое-что другое слишкомъ подлежитъ субъективнымъ соображеніямъ; и въ концѣ концовъ остается открытымъ кардинальный вопросъ: можно ли считать круги предвѣстниками погоды за нѣсколько сутокъ, если при тщательныхъ наблюденіяхъ, какъ это выше показано, ихъ можно видѣть каждый третій или четвертый день? Вѣдь, это значило бы, что погода чуть не непрерывно будетъ та, которая предсказывается кругами. Или, можетъ быть, для предсказанія должны служить только самыя замѣтныя, яркіи и продолжительныя явленія круговъ?

Р. Мейеръ.



Бр. Бр. Понееъ де Сандонъ.

Памяти адъютантъ-профессора Бр. Бр. Понсетъ де Сандона.

(Съ портретомъ.)

Брониславъ Брониславовичъ Понсетъ де Сандонъ родился 5-го ноября 1861 года въ м. Зиньковѣ Подольской губ., гдѣ отецъ его былъ врачомъ и пользовался большою популярностью и всеобщимъ уваженіемъ. Мать Бр. Бр., урожденная Квятковская, происходила изъ польской помѣщичьей семьи Виленской губерніи. Родители, въ особенности мать, посвятили себя воспитанію дѣтей съ нѣжной заботливостью. Теплая любовь тѣсно соединяла всѣхъ членовъ семьи, такъ что долго для Бр. Бр. самыми свѣтлыми воспоминаніями были тѣ, которыя относились къ родительскому дому и къ его прекрасной подольской родинѣ. При воспитаніи дѣтей родители Бр. Бр. не теряли изъ виду французскаго происхожденія семьи и старались внушить дѣтямъ интересъ къ родинѣ предковъ. И этой рано народившейся симпатіи и, можно даже сказать, любви къ Франціи Бр. Бр. оставался вѣрнымъ до конца своей жизни.

Вскорѣ послѣ окончанія реальнаго училища въ г. Ровнѣ Бр. Бр. потерялъ отца, который заразился тифомъ отъ пациента. Бр. Бр. ухаживалъ за своимъ отцомъ въ теченіе всей его болѣзни. Затѣмъ, вслѣдствіе измѣнившихся обстоятельствъ, временно занимался хозяйствомъ въ имѣніи своихъ родителей. Эти занятія въ деревнѣ, вѣроятно, возбудили у Бр. Бр. интересъ къ сельскому хозяйству и въ частности къ лѣсоводству и повліяли на выборъ дальнѣйшей его дѣятельности. И въ 1883 году Бр. Бр. поступилъ въ Петроградскій Лѣсной Институтъ, курсъ котораго онъ кончилъ въ 1887 году со зва-

ніемъ ученаго лѣсовода. Кромѣ того Бр. Бр. интересовался и медицинскими науками, слушая лекціи въ Военно-Медицинской Академіи.

Рѣшивъ посвятить себя лѣсному дѣлу и будучи привлеченъ въ 1889 году къ лѣсному вѣдомству, Бр. Бр. въ этомъ же году получаетъ должность помощника лѣсничаго въ Прибалтійскомъ краѣ, гдѣ протекаетъ потомъ и вся его дальнѣйшая дѣятельность. Здѣсь, благодаря своимъ выдающимся способностямъ, знанію дѣла и любви къ послѣднему, онъ сравнительно скоро проходитъ свою служебную карьеру сначала въ качествѣ помощника лѣсничаго, затѣмъ въ качествѣ младшаго и старшаго таксатора, далѣе помощника завѣдующаго Сѣверной экспедиціей для осушенія болотъ и, наконецъ, въ должности лѣсничаго Кливенгофскаго лѣсничества въ Курляндіи и лѣснаго ревизора. Руководя осушительными работами въ казенныхъ лѣсахъ Лифляндіи, Бр. Бр. имѣлъ возможность подробно ознакомиться со значеніемъ почвенныхъ водъ вообще и для лѣснаго хозяйства въ частности, при чемъ свои взгляды на этотъ вопросъ онъ напечаталъ въ видѣ отдѣльной работы подъ заглавіемъ: „Круговоротъ воды въ природѣ и водное хозяйство“ (Митава 1899).

Въ 1904 году происходитъ нѣкоторый поворотъ въ жизни Бр. Бр. и начинается его преподавательская дѣятельность. Въ этомъ году Рижскій Политехническій Институтъ приглашаетъ его преподавателемъ лѣсоводства на сельско-хозяйственное отдѣленіе вмѣсто перешедшаго къ чисто практической дѣятельности Е. Г. Оствальда. Принявъ эту новую должность, Бр. Бр. продолжалъ все еще служить по лѣсному вѣдомству, состоя ревизоромъ и лѣсничимъ Кливенгофскаго лѣсничества. Въ 1907 году, съ учрежденіемъ новой отдѣльной кафедры лѣсоводства въ Рижскомъ Политехникумѣ и съ избраніемъ Бр. Бр. адъюнкты-профессоромъ на эту кафедру, для него, оставившаго къ тому же службу въ лѣсномъ вѣдомствѣ, наступаетъ періодъ научной и преподавательской дѣятельности. Но окончательно онъ все-таки не порываетъ своей связи съ роднымъ ему лѣснымъ вѣдомствомъ, такъ какъ въ

1906 году состоялась передача Главнымъ Управленіемъ Землеустройства и Земледѣлія казенной лѣсной дачи въ завѣдываніе Рижскому Политехническому Институту въ цѣляхъ устройства учебной лѣсной дачи, управление которой и поручено было Бр. Бр. Устройство обширной учебной дачи, площадью около 1150 десятинъ, отнимало много времени и труда у Бр. Бр., а недостатокъ лѣсоустроительныхъ силъ, частое измѣненіе площади дачи и введеніе въ 1911 году новыхъ инструкцій для устройства казенныхъ лѣсовъ замедляли значительно ходъ работъ по устройству этой дачи и тѣмъ причиняли не мало огорченій ея завѣдующему.

Кромѣ чисто практическихъ работъ по организаціи учебной лѣсной дачи, подъ руководствомъ Бр. Бр. произведены были въ этой же дачѣ и нѣкоторые опыты, требующіе многолѣтнихъ наблюденій и имѣющіе научный интересъ; такъ начато было разведеніе иностранныхъ древесныхъ породъ въ разныхъ смѣшеніяхъ, приступлено къ разведенію сосны изъ сѣмянъ различнаго происхожденія, сдѣланы были наблюденія надъ сѣмяноношеніемъ и изслѣдованіе надъ потребностью въ свѣтѣ древесныхъ породъ.

Послѣднія изслѣдованія успѣли дать уже нѣкоторые положительныя результаты и послужили матеріаломъ для другой, болѣе обширной работы Бр. Бр., напечатанной имъ въ 1914 году подъ заглавіемъ: „Роль свѣта въ лѣсу и его значеніе въ лѣсоводствѣ“. Главные выводы этого труда сводятся вкратцѣ къ слѣдующимъ положеніямъ: 1) подъ тѣнью еловаго и березоваго насажденій не наблюдалось разницы въ развитіи молодыхъ древесныхъ растеній, хотя спектральный составъ свѣта подъ этими двумя породами былъ различенъ; 2) добротность почвы не можетъ вліять на уменьшеніе тѣневыносливости древесныхъ растеній, и 3) теплота вліяетъ положительно на тѣневыносливость древесныхъ породъ и этимъ уменьшаетъ ихъ потребность въ свѣтѣ.

Но преподавательская дѣятельность Бр. Бр. не ограничивалась только Политехникумомъ, такъ какъ съ 1912 года онъ читалъ еще лекціи по лѣсоводству на курсахъ по куль-

турф болотъ, учрежденныхъ Управленіемъ Землеустройства и Земледѣлія на опытной фермѣ „Нетергофъ“ при Рижскомъ Политехническомъ Институтѣ.

Кромѣ того Бр. Бр. интересовался и стѣздами лѣсничихъ, въ которыхъ часто принималъ живое участіе и проводилъ нѣкоторые свои взгляды, напримѣръ на нашъ лѣсоохранительный законъ, при чемъ открыто считалъ себя противникомъ его въ той редакціи, въ какой онъ у насъ былъ введенъ.

Наконецъ, дѣятельно участвовалъ Бр. Бр. и въ комисіи по составленію учебныхъ плановъ и устройства предполагаемаго новаго лѣсного отдѣленія при Рижскомъ Политехническомъ Институтѣ; ему, какъ единственному специалисту по лѣснымъ наукамъ въ Институтѣ, естественно выпала самая трудная и самая отвѣтственная доля въ этой работѣ; тѣмъ не менѣе онъ скоро и энергично исполнилъ порученныя ему задачи, такъ что открытіе лѣсного отдѣленія предполагалось уже осенью 1915 года. Но не суждено было Бр. Бр. дожидаться этого событія. Внезапно разразившаяся міровая война отодвинула открытіе лѣсного отдѣленія на неопредѣленное время, а черезъ полгода послѣ объявленія войны неумолимая смерть унесла Бр. Бр. въ могилу.

Бр. Бр. скончался 53-хъ лѣтъ, т. е. въ возрастѣ, когда человѣкъ находится еще обыкновенно въ полной силѣ, а приобретенный жизненный опытъ облегчаетъ всякаго рода дѣятельность. Смерть его была для окружающихъ и знакомыхъ неожиданною. Хотя скрытый и опасный недугъ, повидимому, уже давно подтачивалъ его силы, но свѣжій еще организмъ его долго боролся съ болѣзнью, и ничто не указывало на такую близкую развязку. И только за нѣсколько недѣль до смерти Бр. Бр. мы, его товарищи и сослуживцы, были поражены извѣстіемъ, что неизлѣчимая болѣзнь (ракъ) можетъ угрожать жизни дорогого товарища. 25-го февраля 1915 года, на второй день послѣ опасной операціи, Бр. Бр. не стало. Похороненъ онъ на католическомъ кладбищѣ въ г. Ригѣ.

Ст. Д. Базаревскій.



Вальтеръ Гуетавовичъ Шенбергъ.

Памяти
Вальтера Густавовича Шенберга.
1876 — 1915 г.

Среди неисчислимой рати, поспѣшившей въ іюль 1914 года подъ знамена для защиты Отечества, былъ и Вальтеръ Густавовичъ Шенбергъ.

Съ веселостью, свойственной его характеру, онъ, въ должности прапорщика запаса, поспѣшилъ въ свой полкъ въ Польшу. Участника многихъ кровавыхъ сраженій, съ лишнимъ полгода судьба стерегла эту жизнерадостную личность. Письма его къ роднымъ съ поля брани дышали всегда бодростью и непоколебимой надеждой возврата къ той теплой семейной жизни, которую ему на время пришлось покинуть. Объ опасности онъ не думалъ — мысль о смерти была отъ него далека. И вдругъ, 8-го февраля истекшаго 1915 года шальной осколокъ гранаты, попавшій въ голову, прервалъ эту свѣтлую жизнь! Лютая смерть нанесла глубокую рану семьѣ нашей лѣсной брати!

Дѣло было — по словамъ товарищей - соратниковъ покойнаго — подъ Дробиномъ, Варшавской губ. Полкъ, въ которомъ онъ служилъ, пошелъ въ атаку. Въ горячемъ, кровавомъ бою былъ раненъ командиръ полка. Шенбергъ, шедшій рядомъ съ нимъ, нагибается, чтобы поддержать своего командира. И въ эту минуту, сраженный осколкомъ, падаетъ за смертью рядомъ съ нимъ.

Закончилъ молодую жизнь свою онъ въ Польшѣ, въ томъ краѣ, который онъ такъ сильно полюбилъ, чей зналъ языкъ и нравы, гдѣ провелъ почти всю свою жизнь.

Вальтеръ Густавовичъ Шенбергъ родился въ Варшавѣ 27-го декабря 1876 года. Отецъ покойнаго, докторъ философіи и магистръ Густавъ Шенбергъ, былъ преподавателемъ одной изъ Варшавскихъ гимназій и лекторомъ нѣмецкаго языка при Варшавскомъ Университетѣ. Горячій другъ природы, Густавъ Шенбергъ сумѣлъ возбудить и въ дѣтяхъ своихъ эту любовь во время прогулокъ въ окрестности Варшавы и частыхъ путешествій въ Лифляндскую губернію и за границу. И дѣйствительно, изъ пяти сыновей трое посвятили себя естественнымъ наукамъ, — среди нихъ и покойный Вальтеръ. Окончивъ въ 1897 г. II-ую Варшавскую гимназію, онъ поступилъ на естественный факультетъ Варшавскаго Университета. Избравъ своею спеціальностью ботанику, онъ прошелъ курсъ къ 1901 году и поступилъ на лѣсное отдѣленіе Ново-Александрійскаго Института, которое и кончилъ въ 1903 году. Отбывъ въ 1903—1904 г.г. воинскую повинность и выдержавъ испытаніе на прапорщика, онъ осенью того же 1904 г., въ виду возникшей русско-японской войны, былъ призванъ на дѣйствительную службу. Полкъ его тогда однако на фронтъ не послѣдовалъ, а все время пробылъ въ Польшѣ.

Въ 1905 г. онъ выдержалъ экзаменъ на лектора нѣмецкаго языка и преподавалъ таковой при Ново-Александрійскомъ Институтѣ, занимая одновременно должность помощника профессора, завѣдывавшаго лѣснымъ опытнымъ дѣломъ въ учебной дачѣ Руда и въ сосѣднихъ лѣсничествахъ. Въ 1909 г. Шенбергъ былъ на средства казны командированъ за границу, гдѣ пробылъ одинъ годъ. Онъ посѣтилъ Бельгію, Францію и Германію, прослушавъ нѣкоторыя лекціи профессоровъ-лѣсниковъ въ Эберсвальдѣ. Осенью 1911 г., по своему собственному желанію, тяготясь пришедшейся ему не очень по вкусу должностію лектора нѣмецкаго языка, онъ былъ назначенъ помощникомъ лѣсничаго для завѣдыванія Петергофскимъ учебнымъ лѣсничествомъ Рижскаго Политехническаго Института, а весной 1914 года произведенъ въ лѣсничіе.

Отлично подготовленный для избраннаго научнаго пути, съ университетскимъ образованіемъ и спеціальностью по бо-

каникъ, а равно съ оконченнымъ курсомъ лѣсоводства, претрасно владѣя цѣлымъ рядомъ иностранныхъ языковъ, Шенбергъ уже въ первые годы своей дѣятельности сталъ оправдывать возлагаемыя на него надежды. Кромѣ ботаники, любимымъ его предметомъ было почвовѣдѣніе, которое онъ прекрасно себѣ усвоилъ подъ руководствомъ извѣстнаго профессора К. Глинки. Какъ лѣсоводъ, наконецъ, былъ онъ горячимъ приверженцемъ профессора Г. Морозова въ ученіи послѣдняго „о типахъ лѣсонасажденій“. На эти любимыя стороны своего знанія и обращалъ покойный особое вниманіе въ своихъ трудахъ. Будучи въ 1909 г. въ командировкѣ за границей, онъ написалъ статью объ Эберсвальдскомъ учебномъ лѣсничествѣ, касаясь главнымъ образомъ его почвы; къ сожалѣнію, я этой работы разыскать не могъ.

Во время дѣятельности его при Ново-Александрійскомъ Институтѣ предпринятъ былъ рядъ научныхъ трудовъ, среди которыхъ самые главные:

1. Изслѣдованіе естественно - историческихъ условій и типовъ насажденій Бодзентинскаго лѣсничества, какъ примѣра горныхъ лѣсовъ Кѣлецкой губ., и

2. Естественное возобновленіе Европейской пихты (*Abies pectinata*) въ Бодзентинскомъ лѣсничествѣ, Кѣлецкой губ.

Для полной характеристики В. Шенберга я приведу слова о немъ профессора Г. Морозова: „Онъ шелъ осторожно, не забывая впередъ какими-нибудь обобщеніями въ области лѣсоводственнаго искусства, стремясь раньше создать себѣ объективныя основы въ лѣсовѣдѣніи. Увлекался Вальтеръ Густавовичъ, на примѣръ, естественнымъ возобновленіемъ, въ частности — группово-выборочными рубками, хорошіе образцы которой онъ видѣлъ за границей, а у насъ наблюдалъ отличныя возобновленія пихты подъ пологомъ материнскихъ насажденій; этихъ наблюденій было-бы достаточно другому, чтобы создать одностороннее представленіе о преимуществѣ этихъ рубокъ всюду и вездѣ. Это вѣдь такъ заманчиво, такъ красиво. Но чутье и осторожность ученаго брали верхъ, онъ ясно видѣлъ пестроту и сложность природы, невозможность

подвести ее подъ нѣсколько шаблоновъ и необходимость предварительнаго изслѣдованія каждаго вопроса въ отдѣльности“.

Съ осени 1911 г., т.-е., со времени вступленія покойнаго въ должность завѣдующаго Петергофскимъ учебнымъ лѣсничествомъ, получается нѣкоторый перерывъ въ его ученой дѣятельности. Да и понятно! Пришлось ознакомиться съ административною частью казеннаго лѣснаго дѣла и со сложной машиной нашей канцелярщины, и то при довольно тяжелыхъ условіяхъ, — отсутствіи какой бы то ни было помощи и указаній со стороны; но и съ этой прозаической стороны лѣснаго дѣла онъ скоро справился и взялся опять за ученый трудъ. Первымъ дѣломъ онъ занялся изслѣдованіемъ почвенно-грунтовыхъ условій дачи и опредѣленіемъ основныхъ типовъ произрастающихъ въ ней насажденій. Къ сожалѣнію, работа не могла быть закончена и лишь только отдѣльныя замѣтки въ архивѣ лѣсничества свидѣтельствуютъ о томъ, что работа въ этомъ направленіи производилась.

Наконецъ, послѣдуемъ въ любимый покойнымъ лѣсъ! Не говоря о царствующемъ въ немъ общемъ порядкѣ, мы встрѣчаемъ явленіе, такъ прекрасно рисующее свѣтлую личность Шенберга! На поворотахъ дорогъ, или по краямъ ихъ, въ подходящихъ и со вкусомъ избранныхъ мѣстахъ, вы встрѣчаетесь съ группами прекрасныхъ цвѣтовъ: тутъ ландыши, тутъ кусты низкоствольныхъ розъ, тамъ издалека привлекаютъ вашъ глазъ бутоны разноцвѣтныхъ тюльпановъ, тамъ — мохнатые головки хризантемъ; рядомъ съ главнымъ питомникомъ имъ заложенъ былъ небольшой разсадникъ для его любимцевъ-цвѣтовъ. И эти цвѣты такъ живо напоминаютъ вамъ этого кроткаго, счастливѣйшаго, по словамъ родныхъ, человека, не знавшаго ни зависти, ни вражды, ни отказа, хотя и благодаря этимъ чертамъ своего характера онъ часто бывалъ въ жизни жертвою чужихъ прихотей и капризовъ, нерѣдко навлекавшихъ тучи на его чело, — нерѣдко заставлявшихъ его глубоко задумываться

Спи мирнымъ сномъ, дорогой товарищъ! Любимцы — цвѣты — твои среди шумящаго лѣса будутъ намъ всегда напоминать твою свѣтлую чистую душу, и сохранять и лелѣять мы ихъ будемъ тебѣ на добрую память! Р. Билеръ.



Хроника.

(Chronica.)

Событія, связанныя со второй отечественной войною, рѣзко отразились на судьбѣ Рижскаго Политехническаго Института и вызвали не мало перемѣнъ въ немъ со времени окончанія учебныхъ занятій и испытаній въ маѣ мѣсяцѣ с. г.

19-го іюля 1915 г. опытная ферма Петергофъ, на которой работали студенты-дипломанды этого года, была сожжена со всѣми учебными пособіями, а студенты вмѣстѣ съ учебнымъ персоналомъ спѣшно переселились въ Ригу. 20-го іюля послѣдовала эвакуація канцеляріи и личнаго состава Института въ Юрьевъ, а затѣмъ и эвакуація прочаго имущества въ Нижній-Новгородъ. Собравшіеся въ г. Юрьевъ дипломанды, а также и профессора и преподаватели сельско-хозяйственнаго отдѣленія, читающіе въ Петергофѣ, при любезномъ содѣйствіи г. попечителя Рижскаго учебнаго округа и правленія Императорскаго Юрьевскаго университета, могли продолжить свои курсы и занятія въ предоставленныхъ имъ помѣщеніяхъ. Такимъ образомъ профессоръ В. фонъ-Книримъ, адъюнктъ-профессоръ А. Бушманъ и управляющій Петергофскимъ лѣсничествомъ Р. Билеръ, увеличивъ число своихъ лекцій и упражненій, могли довести ихъ до конца.

По состоявшемся 11-го августа с. г. въ г. Юрьевѣ совѣщаніи Совѣта и декановъ Института, на которомъ окончательно было рѣшено перевести Институтъ на время войны въ Москву, деканъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія по порученію совѣщанія сталъ пріискивать въ Москвѣ подходящее помѣщеніе для своего отдѣленія и пашель таковое въ Московскомъ

Сельско-хозяйственномъ Институтѣ въ Петровско-Разумовскомъ, профессора котораго любезнѣйшимъ образомъ или на встрѣчу этому плану. Прибывшая затѣмъ офиціальная делегація Рижскаго Политехническаго Института, состоящая изъ председателя Совѣта Б. фонъ-Шуберта и профессоровъ П. Вальдена и Б. Водзинскаго, вмѣстѣ съ деканомъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія проф. Ѳ. Бухгольцемъ передали директору Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института проф. И. А. Иверопову прошеніе о предоставленіи помѣщеній Института въ свободное отъ занятій время сельско-хозяйственному отдѣленію Рижскаго Политехникума. Офиціальное увѣдомленіе о разрѣшеніи Совѣта Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института и о согласіи Главноуправляющаго Земледѣлія и Землеустройства послѣдовало 29 сентября 1915 г. До этого времени деканъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія при содѣйствіи профессора Вальдена вступили уже въ сношеніе съ профессорами Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института по поводу распредѣленія лекцій и предоставленія лабораторій для практическихъ занятій студентовъ, всюду встрѣчая полную готовность помочь эвакуированному сельско-хозяйственному отдѣленію, такъ что уже 30-го сентября деканъ могъ вручить директору И. А. Иверопову предварительное расписаніе лекцій и просить разрѣшенія начать занятія съ 6-го октября, о чемъ были сдѣланы соответствующія объявленія.

Съ тѣхъ поръ занятія ведутся въ помѣщеніяхъ Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института, а нѣкоторыя лекціи, читаемыя одновременно и для другихъ отдѣленій, какъ-то: Богословіе, политическая экономія, геодезія, строительное искусство, — въ городскомъ народномъ университетѣ имени Шанявскаго.

Въ связи съ эвакуаціей Института въ Москву произошли также нѣкоторыя измѣненія въ личномъ составѣ преподавателей сельско-хозяйственнаго отдѣленія.

Профессоръ Бруно Карловичъ Доссъ, какъ германскій подданный, по распоряженію Правительства былъ уволенъ отъ службы, считая съ 1-го ноября 1915 г. Чтеніе его

предметовъ (минералогія съ петрографіей и геологія) было временно поручено профессору Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института Якову Владимировичу Самойлову, который и руководилъ практическими занятіями при содѣйствіи ассистента и приватъ-доцента Николая Ивановича Сургунова и преподавателя Александра Николаевича Семихатова.

Исполняющій обязанности преподавателя Богословія протоіерей Дмитрій Ниловичъ Соколовъ принужденъ былъ временно отказаться отъ преподаванія въ Институтѣ, такъ какъ Рижская Александровская гимназія, при которой онъ состоитъ настоятелемъ церкви и штатнымъ преподавателемъ, эвакуирована въ г. Верро, Лифляндской губерніи. Чтеніе Богословія на время нахождения Института въ Москвѣ поручено Учебнымъ Комитетомъ профессору Богословія Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института священнику Іоанну Алексѣевичу Артоболовскому.

Преподаватель анатоміи и фізіологіи домашнихъ животныхъ и ветеринаріи *Mag. vet.* Карлъ Карловичъ Кангро не получилъ разрѣшенія по случаю войны отлучиться изъ города Риги, такъ какъ К. К. состоитъ городскимъ ветеринаромъ и подалъ прошеніе объ отставкѣ (съ 1-го декабря 1915 г.). Поэтому Учебный Комитетъ постановилъ отложить чтеніе анатоміи и фізіологіи домашнихъ животныхъ на одинъ годъ, а чтеніе ветеринаріи съ упражненіями во второмъ полугодіи 1915/1916 г. поручить преподавателю ветеринаріи Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института Гавриилу Ивановичу Гурину.

По случаю увольненія отъ занимаемой должности, согласно прошенію, п. д. адъюнктъ-профессора Персиваля Фридриховича Штегмана (съ 1-го октября 1915 г.) и преподавателя Фридриха Августовича Ферле (съ 30-го ноября 1915 г.), читаемые ими предметы были временно переданы Учебнымъ Комитетомъ другимъ лицамъ, а именно: общее животноводство съ упражненіями и фізіологіею животныхъ и ученіе о кормленіи — п. д. адъюнктъ-профессора

Арнольду Эрнестовичу Бушману, а общее растениеводство съ упражненіями — временно исп. обяз. преподавателя Карлу Карловичу Полю, считая съ 1-го октября 1915 г.

Для замѣщенія вакантной, послѣ смерти [профессора Густава Вильгельмовича Кирштейна, профессуры по строительному искусству Учебнымъ Комитетомъ былъ объявленъ конкурсъ, который, однако, не состоялся, вслѣдствіе того, что ни одинъ изъ заявившихся кандидатовъ не отвѣчалъ условіямъ конкурса. Поэтому Учебный Комитетъ постановилъ временно продолжить на текущій 1915/1916 учебный годъ данное имъ преподавателю Г. Зейберлиху порученіе читать этотъ предметъ.

Ассистенту при аналитической химической лабораторіи и исп. об. преподавателя магистру химіи Вольдемару Максимиліановичу Фишеру поручено Учебнымъ Комитетомъ читать студентамъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія курсъ неорганической и органической химіи и вести занятія по количественному анализу. Преподавателю аналитической химіи Павлу Андреевичу Дауге поручено вести занятія по качественному анализу. Профессоръ академикъ Павелъ Ивановичъ Вальденъ, по приглашенію Совѣта Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института, объявилъ курсъ по специальнымъ отдѣламъ физической химіи, читаемый для студентовъ этого Института.

На мѣсто умершаго адъюнктъ-профессора Бронислава Брониславовича Нонсетъ-де-Сандона Учебнымъ Комитетомъ выбранъ исп. обяз. преподавателя лѣсоводства старшій лѣсничій и управляющій Петергофскимъ учебнымъ лѣсничествомъ, докторъ философіи Ричардъ Ричардовичъ Билеръ и утвержденъ г. попечителемъ на 1915/1916 учебный годъ.

Вслѣдствіе выхода въ отставку (съ 1-го октября 1915 г.) адъюнктъ-профессора К. Ю. Купффера, читавшаго студентамъ сельско-хозяйственнаго и другихъ отдѣленій ученіе о проекціяхъ, Учебный Комитетъ рѣшилъ слить этотъ предметъ для студентовъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія съ курсомъ по строительному искусству.

Профессоръ В. А. фонъ-Книримъ вновь утвержденъ на слѣдующее пятилѣтіе профессоромъ по земледѣлію и сельско-хозяйственной экономіи, считая съ 1-го сентября 1915 года.

Вслѣдствіе прекращенія дѣятельности опытной фермы Петергофъ (см. выше) курсы по культурѣ болотъ, устроенные Главнымъ Управленіемъ Земледѣлія и Землеустройства, переведены въ Московскій Сельско-хозяйственный Институтъ.

20-го и 21-го декабря 1915 г. состоялся въ Петроградѣ съѣздъ русскихъ ботаниковъ, приглашенныхъ Императорской Академіей Наукъ по поводу учрежденія Русскаго Ботаническаго Общества. Рижскимъ Политехническимъ Институтомъ на этотъ съѣздъ былъ командированъ профессоръ Ѳ. В. Бухгольцъ.

Въ сентябрѣ 1915 года были приняты на сельско-хозяйственное отдѣленіе 121 студентъ, изъ нихъ, однако, 14 выбыли до начала занятій. Изъ состоявшихъ уже студентами лицъ довольно большое число вмѣстѣ съ Институтомъ перѣхало въ Москву и поселилось въ ближайшихъ окрестностяхъ Петровско-Разумовскаго. Предоставленное имъ право пользоваться столовой и библіотекой Московскаго Сельско-хозяйственнаго Института, а также полученное ими отъ Городской Управы право на льготный проѣздъ на городской паровой желѣзной дорогѣ отъ Бутырской заставы до академіи дало возможность регулярно посѣщать лекціи и практическія занятія. Тѣмъ не менѣе многіе изъ нашихъ студентовъ-бѣженцевъ, особенно старшихъ курсовъ, вслѣдствіе недостатка средствъ не могли переселиться въ Москву. Мѣстные комитеты для оказанія помощи бѣженцамъ по мѣрѣ возможности помогали нашимъ студентамъ, часть которыхъ была также освобождена отъ внесенія платы Совѣтомъ Института.

Къ 1-му января 1916 года на сельско-хозяйственномъ отдѣленіи было 373 студента (вмѣсто 358 въ прошломъ году).

Въ дополнительной осенней сессіи Государственной комиссіи 29-го ноября 1915 года, назначенной для испытанія студентовъ-отсрочниковъ старше 27 лѣтъ призыва 1915 г.,

окончилъ курсъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія съ дипломомъ II-го разряда:

Гуго Францевичъ Мейеръ.

Темы его дипломныхъ работъ были:

1. Планъ организаціи имѣнія „Ф.“ Псковской губ.
2. Опытъ удобренія картофеля фосфоритомъ.

Комиссія состояла изъ предсѣдателя: проф. В. фонъ-Книприма и изъ членовъ: проф. Ѳ. Бухгольца, адъюнкты-проф. А. Бушмана и преподавателя В. Бурсіана.

Сост. Ѳ. Бухголецъ.

Москва, 28 января 1916 г.

Рефераты

диппомныхъ работъ студентовъ*).

(Referata.)

Естественное возобновленіе хвойныхъ насажденій въ Петергофскомъ учебномъ лѣсничествѣ отъ различныхъ стѣнъ лѣсосѣкъ. Дипл. работа 1915 г. студента Г. Бруттана.

Le rejeunissement naturel des forêts de pins de la forêt d'enseignement de Peterhof de divers côtés des parties vieilles. — Trav. diplom. 1915 par H. Bruttan.

Исходя изъ предложенной задачи: „Изслѣдовать возобновленіе естественнымъ путемъ хвойныхъ насажденій въ Петергофскомъ учебномъ лѣсничествѣ, въ зависимости отъ различныхъ стѣнъ лѣсосѣки“, авторъ въ самомъ началѣ реферируемой работы подраздѣляетъ всѣ хвойныя насажденія указаннаго лѣсничества на слѣдующіе типы:

I. Типы насажденій съ господствомъ сосны:

- 1) Сосна по торфяному болоту.
- 2) Сосна по подзолистымъ пескамъ.

II. Типы насажденій съ господствомъ ели:

- 1) Ель по подзолистымъ супесямъ и сугпинкамъ.
- 2) Ель по болоту, т.-е. по переходной формѣ отъ подзолистыхъ къ иловато-болотнымъ почвамъ

*) Подлинники этихъ работъ, написанныя самими студентами, хранятся въ библіотекѣ опытной фермы „Петергофъ“, насколько они уцѣлѣли отъ пожара 19 июля 1915 г.

и старается для каждого изъ указанныхъ типовъ насажденій, въ рамкахъ каждого въ дачѣ бонитета, изслѣдовать, съ какой именно стороны лѣсосѣвки, т.-е. материнскаго насажденія, происходитъ самое лучшее естественное возобновленіе сплошныхъ лѣсосѣекъ. Для этой цѣли слѣдовало заложить отъ всѣхъ сторонъ материнскаго насажденія пробныя площади. Найти, однако, въ Петергофской дачѣ, при незначительной величинѣ ея и шаблонномъ прокладываніи лѣсосѣекъ, съ сѣвера на югъ, противоположною широкою стороною господствующимъ вѣтрамъ, необходимыя стѣны материнскаго насажденія для всѣхъ типовъ насажденій, бонитетовъ и частей свѣта, оказалось невозможнымъ. Не по винѣ автора, изслѣдованія котораго не должны были выходить за границу Петергофской дачи, работа получилась неполная.

Пробныя площади закладывались величиною отъ 1 до 4 кв. саж. и черезъ каждыя 5 саж. отъ стѣны лѣсосѣвки. На этихъ пробныхъ площадяхъ и производилось изслѣдованіе хода естественнаго возобновленія хвойныхъ насажденій, т.-е. исчисленіе наличности сѣянцевъ главной породы. Бонитировка производилась по сосѣднимъ материнскимъ насажденіямъ.

Результаты изслѣдованій для каждого типа и бонитета наглядно указаны въ цѣломъ рядѣ таблицъ. Рядомъ же удачныхъ фотографическихъ съемокъ закрѣплены наглядно выводы автора.

I. Типы насажденій съ господствомъ сосны.

1) Сосна по торфяному болоту.

Благодаря составу насажденій Петергофскаго учебнаго лѣсничества, вопросъ о возобновленіи сосновыхъ насажденій по торфяному болоту разработанъ авторомъ шире всего. Естественное возобновленіе въ этомъ типѣ сосновыхъ насажденій происходитъ вполне успѣшно, при чемъ, чѣмъ ниже ихъ бонитетъ, тѣмъ удачнѣе возобновленіе, и наоборотъ. Успѣхъ этотъ обоснованъ на сравнительной бѣдности торфяныхъ почвъ, не покрывающихся сорною растительностью, заглушающею сосновые всходы. Періодъ возобновленія опредѣ-

ляется въ 8 лѣтъ, на болѣе бѣдныхъ почвахъ онъ уменьшается, на болѣе богатыхъ увеличивается. Самою выгодною шириною лѣсосѣвки оказалась 25 до 30 саженой, съ наилучшимъ пролеганіемъ ея съ сѣвера на югъ. Пастба скота на торфяныхъ почвахъ въ интересъ ихъ возобновленія не должна быть допущена. Проведеніе осушительныхъ канавъ въ высшей степени способствуетъ и ускоряетъ возобновленіе. Кулисный методъ рубокъ въ сосновыхъ насажденіяхъ по торфяному болоту значительно укорачиваетъ періодъ естественнаго возобновленія лѣсосѣвки. Наконецъ, прямо отвѣчая на заданный вопросъ, авторъ приходитъ къ заключенію, что естественное возобновленіе сплошныхъ лѣсосѣвокъ подобнаго типа происходитъ лучше съ южной стороны, потомъ восточной, а хуже всего съ западной стороны.

Среди, въ общемъ, правильныхъ выводовъ автора, нѣкоторыя возраженія вызываютъ лишь вопросъ о цѣлесообразности кулисныхъ рубокъ для сосновыхъ насажденій по торфяному болоту. При оцѣнкѣ этого метода рубокъ упущенъ изъ виду огромный вредъ, наносимый вѣтромъ. Устойчивость сосны, хотя и глубоко пускающей свои корни на рыхлой торфяной почвѣ, столь незначительна, что нерѣдко цѣлыя кулисы сосновыхъ насажденій падаютъ жертвою вѣтровъ. Примѣровъ этому въ Петергофской дачѣ много. Да и къ чему вводить кулисныя рубки? Сокращеніе возобновительнаго періода получается самое незначительное, на 2—3 года, возобновленіе же лѣсосѣвки при ихъ ширинѣ — не болѣе 25 до 30 саженой — происходитъ, смотря по результатамъ изслѣдованій на пробныхъ площадкахъ, удовлетворительно и съ западной стороны материнскаго насажденія. А потому мнѣнъ введенный въ дачѣ сѣчевой методъ на кулисный вовсе не желателенъ.

2) Сосна по подзолистымъ пескамъ.

Вслѣдствіе недостатка въ Петергофской учебной дачѣ подходящихъ лѣсосѣвокъ, изслѣдованіе естественнаго возобновленія сосновыхъ сплошныхъ лѣсосѣвокъ по подзолистымъ

нескамъ ограничено только одною стѣною прилегающаго материнскаго насажденія — западною, съ заложеніемъ пробныхъ площадокъ съ запада на востокъ. Выводъ поэтому получается односторонній. Правильно смотря на почвенный покровъ, какъ на факторъ, имѣющій первенствующее значеніе при естественномъ возобновленіи лѣсосѣкъ, авторъ приходитъ къ выводу, что, смотря по большей или меньшей бѣдности почвы, возобновленіе въ данномъ типѣ сосновыхъ насажденій происходитъ вполне успѣшно, при чемъ періодъ возобновленія равенъ 6—8 лѣтъ. Другихъ выводовъ, вслѣдствіе ограниченности матеріала, авторъ не дѣлаетъ, но въ концѣ данной главы останавливается на прекрасномъ естественномъ возобновленіи сосѣдней 25—30-лѣтней лѣсосѣки по низменному положенію и травянистому задернѣлому покрову. Сопоставляя этому отличному возобновленію жалкіе результаты пслѣдованій на пробной площадкѣ точно такого же мѣста произрастанія, авторъ находитъ причину такого возобновленія въ результатахъ пастбы скота: „Пастба скота въ умѣренномъ размѣрѣ на подобныхъ лѣсосѣкахъ является вполне цѣлесообразною“. Съ послѣднимъ выводомъ, при интенсивности нынѣшняго лѣсного хозяйства и дороговизнѣ лѣсныхъ матеріаловъ, согласиться нельзя. Возобновительный періодъ, который обыкновенно принимается въ 10 лѣтъ, при пастбѣ скота удваивается, утраивается, доходя нерѣдко и до 40 лѣтъ. Такимъ образомъ теряется приростъ насажденія за 20—30 и болѣе лѣтъ, а приростъ этотъ въ молодомъ возрастѣ насажденія представляетъ собою значительную величину. Другими словами: 20—30 и болѣе лѣтъ мы лишаемся процента отъ нашего лѣсного капитала. Это лишеніе настолько велико, что не окупается впослѣдствіи даже самымъ лучшимъ естественнымъ возобновленіемъ по сравненію съ самымъ дорогимъ искусственнымъ возобновленіемъ. Въ данномъ случаѣ, оставляя на сторонѣ непосредственный вредъ, наносимый скотомъ порчею самихъ деревьевъ и пониженіемъ ихъ технической пригодности, естественное возобновленіе сосновыхъ насажденій по подзолистымъ нескамъ при помощи пастбы скота должно усту-

пить мѣсто искусственному возобновленію при помощи посадки здоровыхъ, крѣпкихъ саженцевъ, съ послѣдовательнымъ, интенсивнымъ ихъ пополненіемъ и уходомъ за ними.

II. Типы насажденій съ господствомъ ели, какъ на

1) подзолистой супеси и суглинкахъ, такъ и на

2) почвахъ переходной формы отъ подзолистыхъ къ иловато-болотистымъ,

изслѣдованы по причинамъ, указаннымъ при реферированныхъ результатахъ изслѣдованій сосновыхъ насажденій на подзолистыхъ пескахъ односторонне, лишь съ западной стороны материнскаго насажденія.

Результатомъ данныхъ изслѣдованій получилось совершенное отсутствіе естественнаго возобновленія ели.

Причиною подобнаго полнаго отсутствія естественнаго возобновленія ели въ Петергофскомъ учебномъ лѣсничествѣ является:

1) раннее появленіе сорной растительности и лиственныхъ породъ;

2) большая чувствительность ели къ приморозкамъ, и

3) отсутствіе необходимой для ели тѣни въ молодости.

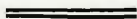
Исходя изъ этихъ выводовъ, а равно обративъ должное вниманіе на хорошее возобновленіе ели на просвѣтахъ и прогалинахъ среди материнскаго насажденія, сплошная рубка не должна примѣняться для еловыхъ насажденій Петергофской дачи, а постепенная сѣмянная рубка, при чемъ во избѣжаніе вѣтровала лѣсосѣки не должны быть шире 25 саж. Это относится главнымъ образомъ къ почвамъ супесчанымъ и суглинистымъ.

На почвахъ переходной формы отъ подзолистыхъ къ иловато-болотнымъ возможно возобновленіе ели подъ пологомъ временнаго лиственного типа. Лиственные породы послѣ срубa материнскаго насажденія немедленно покрываютъ всю лѣсосѣку, заглушаютъ всякую сорную растительность и способствуютъ этимъ появленію подъ ихъ пологомъ еловыхъ

всходовъ. Выводъ этотъ авторъ къ сожалѣнiю не обосновываетъ никакими изслѣдованiями, хотя онъ и является совершенно правильнымъ и представляетъ собою одинъ изъ лучшихъ методовъ возобновленiя еловыхъ насажденiй при данныхъ условiяхъ мѣста произрастанiя.

Что же касается введенiя постепенныхъ рубокъ, то не смотря на ихъ громадныя преимущества онѣ должны быть примѣняемы съ крайнею осторожностью. Врагомъ этихъ рубокъ, при мелко пролегающей корневой системѣ и неустойчивости ели отъ этого, являются вѣтры, и даже минимальная ширина лѣсосѣкъ въ 25 саж. не спасетъ насажденiя отъ вѣтроваловъ и буреломовъ. Послѣднее болѣе всего касается подзолистыхъ, рыхлыхъ песковъ Петергофской дачи. На этихъ почвахъ еловые насажденiя, въ особенности въ осеннее время при размягшей отъ дождей почвѣ и тяжелыхъ отъ насѣвней влаги кронахъ, настолько сильно подвергнуты вѣтроваламъ и буреломамъ, что самое незначительное уменьшенiе сомкнутости насажденiй влечетъ за собою самыя жалкія послѣдствiя. Да, кромѣ того, въ еловыхъ насажденiяхъ очень трудно установить сѣмянные годы и намѣтить рубки, вслѣдствiе этого часто получаютъ нежелательныя передвиженiя въ непрерывности пользованiя. И въ данномъ случаѣ, въ Петергофскомъ учебномъ лѣсничествѣ, какъ и при кулисныхъ рубкахъ въ сосновыхъ насажденiяхъ по торфяному болоту, хорошия стороны метода постепенныхъ рубокъ въ еловыхъ насажденiяхъ не окупаются его дурными сторонами. Приходится оставаться при введенномъ въ дачѣ методѣ сплошныхъ рубокъ. Тщательное возобновленiе искусственнымъ путемъ, крѣпкими 4- до 6-лѣтними пронколенными саженцами, съ временнымъ оставленiемъ на лѣсосѣкѣ части листовенной поросли для защиты молодой ели отъ морозовъ, послѣдовательнымъ пополненiемъ и уходомъ, дастъ несомнѣнно вполне удовлетворительные результаты.

Р. Билеръ.



Критическіе рефераты

но новой литературѣ.

(Referata critica.)

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Основы ботаники. По лекціямъ, читаннымъ въ ИМПЕРАТОРСКОМЪ Юрьевскомъ Университетѣ. Пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. 755 стр. съ 650 рис. Цѣна перваго тома 1 руб. 80 коп., второго — 3 руб. Юрьевъ, 1914.

Русская ботаническая литература обогатилась крупнымъ оригинальнымъ сочиненіемъ, которое общааетъ имѣть большое значеніе для развитія интереса къ ботаникѣ среди широкихъ слоевъ нашего общества.

Сочиненіе озаглавлено „Основы ботаники“ и предназначено какъ „пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній, для преподавателей среднихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія“. Изъ всего этого видно, что авторъ ставитъ себѣ широкую задачу, и имя и эрудиція автора ручаются за то, что его намѣреніе достигнетъ своей цѣли. Отказываясь отъ обычнаго изложенія ботаники отдѣльными дисциплинами ея: анатоміей, фізіологіей, морфологіей и систематикой, авторъ, по примѣру нѣкоторыхъ заграничныхъ сочиненій того же рода, излагаетъ читателю жизнь растений въ общихъ очеркахъ и нарочно указываетъ на тѣсную связь между внутреннимъ и вѣшнимъ строеніемъ органовъ и ихъ функціей. Онъ пишетъ (введеніе стр. 8): „Сначала изучимъ растение, его строеніе, жизнь и развитіе, а затѣмъ перейдемъ къ изученію растений, растительнаго царства всего въ совокупности, и изучимъ строеніе, жизнь и развитіе (всего) растительнаго царства, черпая данныя для такого изученія растительнаго царства и изъ

морфологіи, и изъ анатоміи, и изъ растительной фізіологіи и дополняя, гдѣ это понадобится, данными растительной географіи, палеонтологіи и систематики". Написать рефератъ содержанія такой книги значило бы передать всю современную ботанику, а потому могу ограничиться здѣсь только общими указаніями на нѣкоторыя характерныя особенности этой книги.

Соединеніе отдѣльныхъ, обычно разрозненныхъ дисциплинъ и изложеніе предмета въ видѣ ряда лекцій имѣетъ несомнѣнно большое преимущество. Этимъ выигрываетъ картинность изложенія, и многіе отдѣлы науки, являющіеся по существу болѣе сухими, могутъ быть описаны въ болѣе привлекательномъ для читателя видѣ. Авторъ книги мастерски воспользовался этимъ, и при помощи свойственной ему легкости и картинности языка, отъ поры до времени проникнутой еще юморомъ, онъ создалъ пастоящіе образцы изящной ботанической литературы. Въ этомъ отношеніи особенно привлекательными мнѣ кажутся: шестая лекція (Движеніе свободно плавающихъ протопластовъ), восемнадцатая (Процессъ оплодотворенія у водорослей, мховъ и папоротниковъ), сорокъ вторая (Насѣкомоядныя растенія, паразиты и сапрофиты) и многія другія. Однимъ словомъ: біологія въ тѣсномъ смыслѣ, жизненныя проявленія растительныхъ организмовъ изложены прекрасно, такъ что вмѣсто сухо звучащаго заглавія: „Основы ботаники“ было бы, пожалуй, гораздо вѣрнѣе назвать книгу: „Жизнь растений“ или: „Очерки и картины жизни растений“, вспоминая при этомъ классическія сочиненія подъ тѣми же названіями.

Авторъ нашей книги раздѣляетъ весь курсъ на: введеніе въ задачи ботаники (лекція 1), основныя понятія изъ области морфологіи растений (часть I, лекціи 2—5), явленія движенія и чувствованія въ растительномъ царствѣ (часть II, лекціи 6—10), растительная клѣтка и ткани (часть III, лекціи 11—19). Этимъ оканчивается первый томъ сочиненія. Во второмъ томѣ разсматриваются: періодъ прорастанія растений (часть IV, лекціи 20—25), періодъ возрастанія растений (часть V, лекціи 26—43), періодъ плодоношенія растений (часть VI, лекціи 44—50).

Такимъ образомъ раздѣленіе предмета на лекціи (50) также придастъ отдѣльнымъ главамъ характеръ болѣе или менѣе закругленныхъ очерковъ, при чемъ однако неизбѣжны повторенія и случаи

предвзятія того, что разсматривается только на болѣ позднихъ лекціяхъ. Здѣсь мы касаемся вообще весьма труднаго вопроса о вѣрномъ распредѣленіи предмета на части и послѣдовательныя лекціи и, насколько мнѣ извѣстно, этотъ вопросъ при такомъ общемъ способѣ изложенія ботаники пикѣмъ еще не разрѣшенъ въ совершенствѣ. Всегда нѣкоторыя главы ботаники являются обиженными, и такъ какъ общій курсъ читается всегда на младшихъ курсахъ высшихъ учебныхъ заведеній, гдѣ химическія и физическія знанія слушателя еще недостаточны для полнаго пониманія фізіологическихъ процессовъ, то обиженными являются преимущественно эти послѣдніе.

Упомянутыми повтореніями является, напримѣръ, строеніе цвѣтка, подробно изложенное въ 3—5 лекціяхъ и еще разъ повторяющееся въ 49 лекціи при разсмотрѣніи размпоженія цвѣтковыхъ растеній. Растительныя ткани и сосудо-волокнустыя и проводящія пучки (лекціи 15—16) должны быть еще разъ разсматриваемы въ лекціи 33, предшествующей описанію фізіологической функціи стебля какъ органа передачи соковъ. Процессъ оплодотворенія излагается вкратцѣ въ лекціяхъ 18 и 19, а потомъ еще разъ въ IV части (лекціи 44—50), при переходѣ споровыхъ растеній въ цвѣтковыя и т. д.

Такое двукратное освѣщеніе одного и того же предмета съ разныхъ сторонъ имѣетъ, конечно, и свое большое преимущество, но мѣшаетъ читателю быстро оріентироваться въ такой объемистой книгѣ, особенно, если она должна служить пособіемъ при изученіи предмета.

Въ основу книги положены, конечно, тѣ лекціи, которыя проф. Кузнецовъ читалъ своимъ слушателямъ и слушательницамъ въ Юрьевскомъ университетѣ и на педагогическихъ курсахъ. Какъ профессору и ученому, работавшему много лѣтъ съ успѣхомъ въ флористическомъ направленіи, организовавшему цѣлую школу флористовъ и систематиковъ для изученія русской флоры, ему, конечно, ближе къ сердцу тѣ части ботаники, которымъ онъ посвятилъ преимущественно свою ученую дѣятельность. Это весьма понятное предпочтеніе однихъ отдѣловъ другимъ сказывается несомнѣнно въ изложеніи книги. Для автора, какъ систематика и флориста, другія части ботаники, какъ анатомія, фізіологія и морфологія, играютъ роль вспомогательныхъ отдѣловъ, и онъ въ своемъ введеніи съ своей точки зрѣнія совершенно правъ, если онъ воинственно относится къ

нѣкоторымъ отдѣламъ ботаники, какъ фізіологіи, когда-то „горделиво“ смотрящей на систематику.

Съ авторомъ можно согласиться, если очерчивать границы дѣятельности ботаника только изученіемъ растенія или растительнаго царства; тогда и фізіологу растеній нечего чуждаться изученія растительныхъ формъ; но въ біологическихъ наукахъ, гдѣ предметъ изученія является жизнь вообще, а не жизнь растенія или животного въ отдѣльности, можно очерчивать изучаемую науку и еще другими, болѣе общими для органическаго міра границами. Вотъ почему, по мнѣнію референта, фізіологъ и морфологъ, въ естественномъ стремленіи къ общимъ выводамъ, оставляетъ въ сторонѣ тѣ отдѣлы ботаники, которые непосредственно не входятъ въ область его работы, т. е. чистую систематику, равно какъ систематикъ или флористъ пользуется чистой фізіологіей только настолько, насколько ему нужны ея выводы. Каждая наука или отдѣлъ науки можетъ быть самоцѣль (Selbstzweck) и одновременно средство для достиженія цѣли (Mittel zum Zweck) другой науки, а границы данной науки не опредѣляются только объектомъ изученія, а формулировкой поставленной задачи.

Поэтому я думаю, что не ошибаюсь, считая въ книгѣ проф. Кузнецова фізіологическіе и отчасти морфологическіе вопросы (исторія развитія) менѣе тщательно разработанными и менѣе удачными, нежели вопросы описательной ботаники и флористики.

Къ такимъ вопросамъ я долженъ причислить вопросы объ азотѣ и нитрификаціи, о аутотрофныхъ пезеленныхъ организмахъ и пѣкоторые другіе.

При принятомъ авторомъ способѣ распредѣленія предмета послѣдовательность въ разсмотрѣніи фізіологическихъ явленій нѣсколько страдаетъ. Дыханіе и химическіе процессы при проростаніи сѣмянъ разсматриваются раньше, чѣмъ синтезъ разрушаемыхъ при этомъ веществъ, анатомія корня раньше, чѣмъ анатомія стебля. Но главное принципиальное возраженіе, которое я долженъ сдѣлать уважаемому автору, касается предназначенія этой книги пособіемъ для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній. Мнѣ кажется, что съ педагогической точки зрѣнія это возможно только съ извѣстной оговоркой. Я не могу примириться съ тѣмъ теченіемъ въ учебной литературѣ новѣйшаго времени (какъ для высшей, такъ и

особенно для средней школы), по которому учащемуся даются въ руки пособія, слишкомъ обстоятельно и заманчиво представляющія результаты науки. Такія пзданія, обыкновенно еще богато иллюстрированныя, облегчаютъ трудъ, правда, преподавателя, но, къ сожалѣнію, въ весьма многихъ случаяхъ и ослабляютъ долю усердія учащагося, необходимую для прочнаго и систематическаго усвоенія преподаваемаго. Кедаромъ говорится: „Что легко дается, то непрочно усваивается“, а съ педагогической точки зрѣнія цѣль преподаванія состоитъ въ томъ, чтобы учащійся привыкалъ къ усердному труду, а не только въ томъ, чтобы ему скорѣе сообщить нѣкоторый запасъ знанія, который онъ все равно позабудетъ, если у него не будетъ случая постоянно имѣть дѣло съ соотвѣтствующимъ отдѣломъ науки. Я считаю идеальнымъ такой учебникъ, который въ штрихахъ набрасываетъ основные пункты и заставляетъ учащагося, конечно, при извѣстномъ стараніи, самостоятельно синтезировать полную общую картину преподаваемаго. Когда учащійся уже способенъ къ этому и находитъ въ этомъ синтезѣ удовлетвореніе, тогда цѣль педагога достигнута. Все другое можно предоставлять самому учащемуся. Что въ чрезчуръ легкой и привлекательной формѣ преподается учащемуся, часто не усваивается прочно и ведетъ къ поверхности. Этимъ страдаетъ, по-моему, современная школа.

Этимъ не хочу сказать, что книги въ родѣ реферируемой не имѣютъ также громадной заслуги. Я представляю себѣ ее какъ прекрасное пособіе для студентовъ при прочтеніи ея передъ экзаменомъ. Она поможетъ ему синтезировать отдѣльныя явленія растительной жизни на основаніи того матеріала, который онъ усвоилъ себѣ изъ учебниковъ другого типа. Она можетъ давать слушателямъ и слушательницамъ, которые вообще не намѣрены въ будущемъ серьезно заниматься ботаникой, общій обзоръ того, что есть въ ботаникѣ. Я допускаю также, что для многихъ студентовъ, не выяснившихъ себѣ еще, къ чему приложить въ дальнѣйшемъ свой главный интересъ и работу, книга эта, вслѣдствіе своего привлекательнаго изложенія, можетъ возбудить интересъ и открыть ему горизонты, о которыхъ онъ и не чаялъ. Главное же значеніе такой книги, однако, лежитъ, по-моему, въ томъ, что она прекрасное пособіе для тѣхъ жаждающихъ знанія, которымъ не суждено пройти систематическаго курса въ высшей школѣ, напр. для сельскихъ хозяевъ, ищущихъ познанія въ ботаникѣ, этой основной наукѣ для

агрономіи. Для такихъ лицъ, ищущихъ самообразованія, такая книга неопѣнима, и можно ей только пожелать, чтобы она получила въ Россіи большое распространеніе и дожила до многочисленныхъ изданій.

Имѣя въ виду это послѣднее, я позволяю себѣ обратить вниманіе на нѣкоторыя замѣченныя мною при чтеніи неточности и опечатки, которыя, очевидно, вкрались при удивительно быстромъ печатаніи этого объемистаго сочиненія. Въ теченіе полгода появилось оно въ печати и даже въ военное время. Эта воистинно быстрая мобилизація въ русской литературѣ достойна вниманія. Часть дохода отъ этого изданія поступить въ пользу больныхъ и раненыхъ воиновъ настоящей великой войны.

Въ первой части на стр. 31 очевидно вкралось какое-то недоразумѣніе. Окрашенные прицвѣтники характерны особенно для *Melampyrum nemorosum*, а не для *Viola tricolor*, которое также имѣетъ русское названіе „Иванъ да Марья“. На стр. 189 напечатано *х о д р о м а л ь* вмѣсто *х а д р о м а л ь* и, къ сожалѣнію, также указаніе, встрѣчающееся во многихъ учебникахъ, что одеревенѣвшая оболочка окрашивается отъ дѣйствія флороглюцина съ соляной кислотой въ красивый фіолетовый цвѣтъ, а отъ сѣрнокислаго анилина въ золотисто-желтый цвѣтъ. По-моему, первая окраска никакъ не можетъ быть названа фіолетовой. Это ясно кармино-красный цвѣтъ, а желтый цвѣтъ лучше было бы назвать яично- или канареечно-желтымъ. На стр. 264 халаза отождествляется съ сѣмяночкой. Это не совсѣмъ точно. На стр. 410 и другихъ напечатано „галлофиты“ вмѣсто „галофиты“ и на стр. 461 выраженіе „предѣльный возрастъ“ можетъ вызвать недоразумѣніе. На стр. 470 слѣдуетъ читать „zugfest“ вмѣсто „zugfestig“.

Съ измѣненіемъ нѣкоторыхъ неудачныхъ, но постоянно употребляемыхъ въ учебникахъ терминовъ, можно, пожалуй, согласиться, напр. (стр. 48) съ употребленіемъ термина *спермогонія* вмѣсто *антеридія* у водорослей и грибовъ. Менѣе удачнымъ, мнѣ кажется, употребленіе термина *изоспора* (стр. 250) вмѣсто *зигоспора*. Вѣрнѣе было бы называть ее *изогаметоспорой*, но это звучитъ нескладно. Терминъ *изоспоровые* примѣняется уже для совершенно другой группы растений у папоротникообразныхъ (по Вармингу). Не могу также согласиться съ тѣмъ, что систематическое положеніе грибовъ, образующихъ микоризу, совершенно неизвѣстно (стр. 400). *Ela-*

phomusae несомнѣнно растутъ на корняхъ ели, какъ уже это доказали Реесъ и Фишъ. Наконецъ еще замѣчаніе, которое относится не только къ этой книгѣ — это употребленіе фасоли, гороха или вообще мотыльковыхъ растений для демонстраціи строенія сѣмени. Выросшій на понятіи о такомъ строеніи сѣмени только съ трудомъ привыкаетъ къ мысли, что это въ сущности исключительный случай, и что обыкновенно имѣется болѣе или менѣе развитый эндоспермъ. Сѣмя мотыльковыхъ слѣдовало бы замѣнить другимъ, несмотря на то, что найти подходящий другой объектъ не такъ легко.

Сочиненіе обильно снабжено рисунками, такъ что даже неимѣющій возможности видѣть другія учебныя пособия, легко можетъ ориентироваться. Только нѣсколько рисунковъ довольно неясны, какъ напр. на стр. 82 и другіе, воспроизведенныя съ фотографіи. Общій указатель въ концѣ книги въ высокой степени облегчаетъ пользованіе ею.

Ө. Бухгольцъ.

Потебня, А. А. Грибные паразиты высшихъ растений Харьковской и смежныхъ губерній. Изданіе фитопатологическаго отдѣла Харьковской Областной Сельско-хозяйственной Опытной Станціи. № 1, листъ 1—8. Харьковъ 1915.

Завѣдующій фитопатологическимъ отдѣломъ указанной станціи А. А. Потебня выпустилъ первую часть широко задуманнаго имъ сочиненія по фитопатологіи, которое одновременно является и общимъ руководствомъ и опредѣлителемъ съ указаніемъ встрѣчающихся въ данномъ районѣ паразитныхъ грибовъ и содержитъ кромѣ того еще цѣлый рядъ изслѣдованій и наблюденій самого автора. Всюду встрѣчаются цѣнныя критическія замѣчанія и указанія на литературу. Поэтому вышедшее изданіе имѣетъ интересъ не только для фитопатологовъ южной Россіи, но и для ботаниковъ и агрономовъ остальной Россіи.

Въ своемъ введеніи авторъ высказываетъ свой взглядъ на широкія задачи областныхъ фитопатологическихъ станцій, а потому приведенная имъ схема предполагаемыхъ работъ (стр. 3) поучительна для созданія въ будущемъ новыхъ подобныхъ станцій. Приведу здѣсь эту программу:

1) Систематическое изученіе паразитовъ области съ выясненіемъ раіоновъ распространенія и заражаемыхъ ими видовъ и сортовъ питающихъ растений.

2) Морфологія и біологія паразитовъ съ выясненіемъ ихъ стадій развитія, времени зараженія и вызрѣванія, вліянія почвенныхъ и климатическихъ условій. Сравненіе степени вирулентности въ разныхъ странахъ можеть содѣйствовать уясненію его біологическихъ особенностей.

3) Изслѣдованіе воспримчивости сортовъ культурныхъ растений, анатомо-фізіолого-химическое изученіе причинъ ихъ устойчивости и воспримчивости; отборъ и размноженіе наиболѣе устойчивыхъ сортовъ, если они удовлетворяютъ сельско-хозяйственнымъ требованіямъ.

4) Изученіе культурныхъ условій, способствующихъ и препятствующихъ развитію паразита: почва и ея обработка, удобрение, густота посадки, орошеніе, мѣстоположеніе и пр.

5) Выясненіе значенія паразитирующихъ на грибахъ организмовъ, какъ естественной защиты растений отъ грибныхъ болѣзней. Изученіе насѣкомыхъ, нематодъ, улитокъ и другихъ животныхъ, какъ расселителей грибныхъ и бактеріальныхъ болѣзней.

6) Выясненіе экономическаго значенія вреда, причиняемаго изслѣдуемымъ паразитомъ.

7) Предупредительныя мѣры борьбы съ паразитами. Карантинныя мѣры противъ ввоза опасныхъ паразитовъ изъ другихъ областей могутъ быть дѣйствительны лишь въ отдѣльныхъ случаяхъ, когда угрожающая болѣзнь еще не обнаружена или окончательно уничтожена въ защищаемомъ раіонѣ, но распространена въ сосѣднемъ; но такъ какъ большинство опасныхъ для данной мѣстности паразитовъ въ скрытомъ или явномъ состояніи распространено повсюду, то главное вниманіе должно быть обращено на выработку методовъ обеззараживанія посѣвного и посадочнаго матеріала. Такъ какъ дѣйствительность этихъ методовъ, какъ бы они совершенны ни были, зависитъ отъ повсемѣстнаго ихъ примѣненія, то работа фитопатологическихъ учрежденій не можеть ограничиваться лишь изысканіемъ методовъ, но должна быть направлена также къ тому, чтобы внушать населенію, мѣстнымъ сельско-хозяйственнымъ организаціямъ и правительству необходимость совмѣстнаго и обязательнаго примѣненія этихъ методовъ.

8) Изученіе прямыхъ мѣръ борьбы съ паразитами.

Работа автора является первымъ шагомъ къ выполнению намѣченной выше широкой программы и ставитъ себѣ цѣлью ознакомленіе со всѣми грибными формами, встрѣчающимися въ области па растительныхъ органахъ, какъ живыхъ, такъ и отмершихъ, и выясненіе развитія отдѣльныхъ грибныхъ организмовъ и состава группы питающихъ растений, на которыхъ они способны развиваться.

Послѣ краткаго обзора литературы и имѣющагося матеріала по грибнымъ паразитамъ Южной Россіи авторъ намѣчаетъ планъ всего сочиненія, при чемъ пользуется для обозначенія отдѣльныхъ группъ паразитовъ и ихъ хозяевъ цифровой системой. Этотъ новый для русской литературы способъ обозначенія несомнѣнно имѣетъ свои преимущества и дѣлаетъ лишнимъ частыя повторенія, но нельзя сказать, чтобы онъ облегчалъ пользованіе книгою, такъ какъ цифры удобны только для того лица, которое уже вполне изучило сочиненіе.

Весьма цѣнна также разработанная авторомъ и строго проведенная имъ номенклатура, при чемъ онъ весьма критически относится къ употребленію терминовъ, заимствованныхъ изъ латинскаго или греческаго языковъ. Эта сторона работы весьма важна еще потому, что въ русской номенклатурѣ существуетъ въ этомъ отношеніи хаосъ, который грозитъ еще ухудшиться вслѣдствіе быстрого уменьшенія у насъ знанія классическихъ языковъ.

Въ общемъ авторъ придерживается распредѣленія грибовъ-паразитовъ по ботанической системѣ, принятой въ „Engler u. Prantl, Natürliche Pflanzenfamilien“, и начинается въ этомъ выпускѣ съ бактерий, амeboвидныхъ организмовъ и слизистыхъ грибовъ и разсматриваетъ всѣ низшіе грибы до сумчатыхъ.

Весьма подробно изложены бактеріальныя болѣзни растений и сведены всѣ литературныя данныя по этимъ новымъ, интереснымъ и важнымъ въ патологіи вопросамъ. Цѣлый рядъ хорошихъ оригинальныхъ или заимствованныхъ изъ лучшихъ источниковъ рисунковъ облегчаетъ пониманіе текста, равно какъ и аналитическія таблицы для опредѣленія. Сочиненіе вообще прекрасно издано и очень доступно по цѣнѣ (всего 80 коп. за 8 печатныхъ листовъ), при чемъ опытные и научныя учрежденія получаютъ изданіе бесплатно, а учащіеся при покупкѣ на складъ пользуются еще скидкой въ 50%. Опечатокъ очень мало.

Появленіе этой книги несомнѣнно является событіемъ въ русской фитопатологической литературѣ и можно съ интересомъ ожидать слѣдующихъ выпусковъ. По выходѣ въ свѣтъ всего сочиненія еще разъ вернемся къ разсмотрѣнію этой новой работы.

Ө. Бухгольцъ.

Матеріалы по микологіи и фитопатологіи Россіи, подъ редакціей **А. А. Ячевскаго**. Годъ I, вып. 1—3. Изданіе Бюро по микологіи и фитопатологіи Ученаго Комитета Г. У. З. и З. Петроградъ 1915.

Матеріалы по микологическому обспѣдованію Россіи, подъ редакціей **А. С. Бондарцева**. Вып. 1 и 2. Изданіе Центральной фитопатологической станціи Императорскаго Ботаническаго Сада Петра Великаго. Петроградъ 1914 и 1915.

Ученіе о грибахъ или микологія, которое долгое время играло въ ботаникѣ второстепенную роль и либо оставалось настоящей *scientia amabilis*, либо служило только для выясненія нѣкоторыхъ чисто научныхъ морфологическихъ и фізіологическихъ проблемъ, привлекаетъ за послѣднее время вниманіе многихъ изслѣдователей, такъ какъ стоитъ въ непосредственной связи съ ученіемъ о грибныхъ болѣзняхъ растеній или фитопатологіей. Многимъ строгимъ теоретикамъ пріобрѣтеніе микологіей такого прикладнаго характера можетъ быть и не по вкусу, но нельзя отрицать, что именно эта связь науки съ потребностями реальной жизни и придала ей новый интересъ и послужила толчкомъ для подробнаго изслѣдованія весьма мало еще изученной у насъ въ Россіи грибной растительности. Мы видимъ, поэтому, что развитіе фитопатологіи въ Россіи при содѣйствіи правительственныхъ и общественныхъ учрежденій, вѣрно понимающихъ значеніе этого предмета для правильной постановки агрономіи въ нашей земледѣльской странѣ, вызываетъ усиленную работу по микологіи. Результаты этихъ работъ печатаются въ изданіяхъ имѣющихся у насъ фитопатологическихъ учрежденій, изъ которыхъ Центральная фитопатологическая станція Императорскаго ботаническаго сада Петра Великаго и Бюро по микологіи и фито-

патологіи Ученаго Комитета Г. У. З. и З. являются первыми у насъ въ Россіи. Оба эти учрежденія, являющіяся почему-то параллельными въ одномъ городѣ и, субсидируемыя тѣмъ же самымъ вѣдомствомъ, соревнуютъ также въ изданіи параллельныхъ журналовъ по микологіи и фитопатологіи. Не будемъ здѣсь касаться причинъ этого страннаго факта, который былъ уже неоднократно предметомъ обсужденія стѣздовъ спеціалистовъ и печати, а будемъ смотрѣть на него съ точки зрѣнія реальной жизни; тогда, пожалуй, можно радоваться тому, что вслѣдствіе соревнованія такихъ двухъ солидныхъ учреждений познаніе и обследованіе русской микологической флоры быстро подвигается впередъ. Можно только пожелать, чтобы и другимъ научнымъ центрамъ Россіи скоро посчастливилось получить хотя бы и одно такое учрежденіе. На югѣ Россіи уже возникли таковыя въ Кіевѣ, Харьковѣ, Тифлисѣ, а географическій центръ Россіи теперь только собирается оборудовать такое учрежденіе, имѣющее особенно важное значеніе для обследованія мѣстныхъ вопросовъ.

Первое изъ указанныхъ изданій, появившееся въ печати нѣсколько позже другого, а именно въ маѣ 1915 г., имѣетъ нѣсколько болѣе широкую программу, такъ какъ, кромѣ оригинальныхъ статей по систематикѣ, морфологіи и фізіологіи грибовъ и бактерій и по вопросамъ фитопатологіи и распространенію грибовъ въ различныхъ мѣстностяхъ Россіи, заключаетъ въ себѣ еще рефераты о русскихъ и важнѣйшихъ заграничныхъ работахъ и статьяхъ по микологіи и фитопатологіи, замѣтки, хронику и отдѣлы вопросовъ и отвѣтовъ. Второе изданіе, первый выпускъ котораго появился нѣсколько раньше, а именно въ началѣ марта 1915 г. (на обложкѣ 1914 г.), содержитъ только оригинальныя статьи по систематическому обследованію распространенія у насъ грибовъ, не вдаваясь въ другія задачи фитопатологіи, для которыхъ той же станціей издается уже нѣсколько лѣтъ журналъ „Болѣзни растений“.

Въ первомъ изъ двухъ вышедшихъ выпусковъ послѣдняго изданія содержится статья А. Бондарцева и Л. Лебедева: Грибные паразиты Воронежской губерніи, собранные лѣтомъ 1912 г. Это большой списокъ въ 470 видовъ со многими критическими замѣчаніями и съ описаніемъ 11 новыхъ видовъ, изображенныхъ на двухъ таблицахъ. Затѣмъ во второмъ выпускѣ помѣщена статья Б. Караулина и А. Лобика: Къ микологической флорѣ Уфимской

губерніи. Эта работа содержитъ 335 видовъ, изъ нихъ 4 вида и нѣсколько разновидностей являются новыми. Въ текстѣ помѣщены 12 рисунковъ. Введеніемъ къ обѣимъ работамъ является общій обзоръ важнѣйшихъ паразитовъ культурныхъ и дикорастущихъ полезныхъ растений изслѣдуемаго района.

Въ изданіи А. А. Ячевскаго болѣе крупными статьями являются, въ первомъ выпускѣ (май 1915): С. Ю. Шембель: Матеріалы къ микологической флорѣ Архангельской губерніи (129 видовъ, изъ нихъ 3 новыхъ, 23 рисунка и фотографіи въ текстѣ); И. П. Жаворонкова: Нѣкоторыя наблюденія надъ *Helminthosporium turcicum* Расе; Н. А. Наумовъ: Матеріалы къ микологической флорѣ Россіи: III списокъ грибовъ Петроградской губерніи (123 вида, изъ нихъ 13 новыхъ). Во второмъ выпускѣ (юль 1915): Г. Н. Дорогинъ: О вліяніи метеорологическихъ условій на развитіе болѣзней растений (съ одной графической таблицей); А. Яворскій: Матеріалы къ флорѣ гименомицетовъ окрестностей города Кіева (съ 14 рис. въ текстѣ, 72 вида); В. П. Оршанская: *Rugopochaeta Elodeae* (съ 2 рис.); А. А. Ячевскій: Замѣтка о новомъ видѣ *Helminthosporium* (съ 4 рис.); А. А. Ячевскій: Объ изготовленіи фунгицидовъ и приборовъ по фитопатологіи въ Россіи и др. Въ третьемъ выпускѣ (сентябрь 1915): І. П. Тржебинскій: Вліяніе на растительность удушливыхъ газовъ, употребляемыхъ нѣмцами въ настоящей войнѣ; Н. П. Воронихинъ: Матеріалы для флоры грибовъ Терской области (91 видъ, 2 изъ нихъ новые); А. А. Ячевскій: О потравливаніи сѣмянъ противогрибными составами; В. Симашко: Матеріалы къ микологической флорѣ Сухумскаго округа (216 видовъ, изъ нихъ 6 новыхъ, съ 17 рис.); А. А. Ячевскій: Отчетъ о дѣятельности Бюро по микологіи и фитопатологіи за 1914 годъ; В. Мартенсъ: Предварительная замѣтка: Встрѣчается-ли *Coniophora cerebella* въ лѣсу? Въ четвертомъ выпускѣ (декабрь 1915): Г. П. Дорогинъ: О вліяніи метеорологическихъ условій на развитіе болѣзней растений (продолженіе); Н. А. Наумовъ: О нѣсколькихъ (13) новыхъ видахъ Петроградской губерніи; П. П. Трусова: Обзоръ растительныхъ паразитовъ культурныхъ и дикорастущихъ растений за 1913 г. въ Тульской губерніи (3 новыхъ вида); Г. Н. Дорогинъ: Меланозъ сельдерея; А. Помаскій: Объ измѣненіи химическаго состава

ржи подъ вліяніемъ жизнѣдѣтельности нѣкоторыхъ формъ фузаріума; С. Ю. Шембель: Новые (4) виды микофлоры Астраханской губ., найденныя въ 1914 г.; А. А. Ячевскій: Надежда Владиміровна Юревичъ. Некрологъ (съ портретомъ).

Весьма интересны списки чистыхъ культуръ грибовъ и дублетовъ гербарія Бюро, которые предлагаются интересующимся.

И такъ, разнообразіе содержанія въ обѣихъ изданіяхъ показываетъ, что изслѣдованіе микологической флоры въ Россіи быстро подвигается впередъ. Можно только пожелать *vivat sequens!*

Ө. Бухгольцъ.

Гербарій русскихъ грибовъ. Изд. Ө. В. Бухгольцъ. Москва, 1916 г.

(*Fungi rossici exsiccati*, ed. F. Bucholtz. Mosquae 1916.)

Съ сильнымъ опозданіемъ по случаю военного времени вышли два слѣдующихъ выпуска этого изданія. Передъ нами выпускъ II, серіи А, и выпускъ XII, серіи Б. Изъ списка видно, что матеріалъ, предназначенный для этихъ двухъ выпусковъ, не имѣетъ той систематичности и того разнообразія въ составѣ, какъ это предполагалось первоначально, а носить болѣе или менѣе случайный характеръ, что находитъ себѣ объясненіе опять-таки въ затрудненіяхъ при систематическомъ сборѣ въ военное время. Присылкою матеріала для этихъ выпусковъ любезно содѣйствовали Л. Арѣфьевъ, А. Бондарцевъ, И. Микутовичъ, Г. Неводовскій, О. Требу, Н. Трусова, О. Экманъ и др. Приношу искреннюю благодарность профессору М. И. Голенкину, разрѣшившему мнѣ пользоваться библіотекой и мѣстомъ въ лабораторіи Императорскаго Московскаго ботаническаго сада.

Начиная со слѣдующаго выпуска, въ издательствѣ „Гербарія“ произойдетъ перемѣна въ томъ смыслѣ, что завѣдующій Центральной фитопатологической станціей Императ. ботаническаго сада Петра Великаго А. С. Бондарцевъ примкнетъ въ качествѣ соредактора къ этому предпріятію. Задача и цѣль изданія останутся тѣми же самыми; лишь раіонъ сборовъ рѣшено расширить

на всю Россію. Вслѣдствіе дороговизны писчебумажнаго матеріала и типографической работы пришлось цѣну одного выпуска серіи А повысить до 5 руб. и серіи Б — до 10 руб. Главное редакторство остается пока за проф. О. В. Бухгольцемъ, который просить обращаться по всѣмъ дѣламъ изданія по временному адресу: Москва, канцелярія Рижскаго Политехническаго Института, Гусятниковъ пер. № 9.

Серія (Series) А. Вып. (Fasc.) II.

- № 51. *Synchytrium Anemones* Wor. на *Anemone nemorosa* L.
52. *Peronospora Viciae* (Berk.) De Bary на *Vicia villosa* Roth.
53. „ *effusa* (Grev.) Rabh. на *Spinacia oleracea* L.
54. *Tilletia Caries* (DC.) Tul. на *Triticum vulgare* Vill.
55. „ *Secalis* (Corda) Wint. на *Secale cereale* L.
56. *Ustilago longissima* (Sow.) Tul. на *Glyceria fluitans* R. Br.
57. „ *Panici-miliacei* (Pers.) Wint. на *Panicum miliaceum* L.
58. „ *Tritici* (Pers.) Jens. на *Triticum vulgare* Vill.
59. *Urocystis Cepulae* Frost. на *Allium Ceba* L.
60. *Uromyces Pisi* (Pers.) Schrt. III (II) на *Pisum sativum* L.
61. „ *Trifolii* (Hedw.) Lév. II на *Trifolium pratense* L.
62. *Puccinia Cirsii* Lasch II, III на *Cirsium heterophyllum* (L.) Hill.
63. „ „ „ II, III „ „ *oleraceum* (L.) Hill.
64. „ *Crepidis* Schrt. I на *Crepis tectorum* L.
65. „ *graminis* Pers. I на *Berberis vulgaris* L.
66. „ „ „ II „ *Agrostis vulgaris* With.
67. „ „ „ III „ *Calamagrostis epigeios* Roth.
68. „ *Helianthi* Schw. (II) III на *Helianthus annuus* L.
69. „ *Pruni-spinosae* Pers. (II) III на *Prunus domestica* L.
70. „ *Phlei-pratensis* Erikss. et Henn. II на *Phleum pratense* L.
71. „ *Ribesii-Caricis* Kleb. I на *Ribes nigrum* L.
72. *Phragmidium Rubi-idaei* (Pers.) Karst. III на *Rubus idaeus* L.
73. *Pucciniastrum Epilobii* (Pers.) Otth III на *E. angustifolium* L.
74. *Melampsora Allii-populina* Kleb. II, III на *Populus nigra* L.

- № 75. *Melampsora Evonymi-Caprearum* Kleb. I на *Ev. europaeus* L.
 76. „ *Lini* (Pers.) Desm. II (III) на *L. usitatissimum* L.
 77. *Melampsorella Caryophyllacearum* (DC.) Schrt. I на *Abies alba* Mill.
 78. *Coleosporium Petasitidis* (DC.) Fischer III на *P. tomentosus* L.
 79. *Cronartium ribicola* Dietr. III на *Ribes nigrum* L.
 80. *Peridermium Pini* a. *acicola* Wallr. на *Pinus silvestris* L.
 81. *Cyathus striatus* (Huds.) Hoffm.
 82. *Taphrina polyspora* (Sorok.) Joh. на *Acer tataricum* L.
 83. *Sphaerotheca Humuli* (DC.) Burr. на *Alchimilla vulgaris* L.
 84. *Erysiphe graminis* DC. на *Bromus secalinus* L.
 85. „ *Polygoni* DC. на *Aconitum Napellus* L.
 86. „ „ „ „ *Caragana arborescens* Lam.
 87. „ „ „ „ *Trifolium medium* L.
 88. „ *tortilis* (Wallr.) Fr. на *Cornus sanguinea* L.
 89. *Podosphaera leucotricha* (Ell. et Everh.) Salmon на *Pirus communis* L.
 90. *Uncinula Aceris* (DC.) Sacc. на *Acer Pseudoplatanus* L.
 91. *Sclerotinia Alni* Maul Sclerot. на *Alnus incana* (L.) Willd.
 92. *Polystigma rubrum* DC. st. conidioph. на *Prunus domestica* L.
 93. *Epichloe typhina* Tul. на *Poa trivialis* L.
 94. *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. Sclerot. на *Secale cereale* L.
 95. *Pleonectria Lamyi* (Desm.) Sacc. на *Berberis vulgaris* L.
 96. *Venturia inaequalis* Aderh. st. conidioph. на *Pirus Malus* L.
 97. *Aegerita torulosa* (Bonord.) Sacc.
 98. *Exosporium Tiliae* Link на *Tilia cordata* Mill.
 Fusicladium dendriticum Fuck. на *Pirus Malus* L. vid. № 96.
 99. *Macrosporium commune* Rabh. на стебляхъ *Asparagus officinalis*.
 100. *Ramularia Rhei* Allesch. на *Rheum* sp. cult.
 Polystigmina rubra Sacc. на *Prunus domestica* L. vid. № 92.

ad 60: На тѣхъ же образцахъ находится также *Erysiphe Polygoni* DC.

ad 99: Съ примѣсю разныхъ другихъ *Fungi imperfecti*. *Macrosporium* считается многими конидіальной стадіей *Pleospora herbarum* Rabh.

Отдѣль II.

(Спеціальный.)

Опыты съ собаками для изспѣдованія вліянія жира корма на количество его въ молокъ,

произведеніе проф. В. фонъ-Книримомъ и асс. А.-Л. Б. Ринне.

Рѣдко въ сельско-хозяйственной литературѣ столь часто повторяется какой-либо вопросъ, какъ вопросъ о дѣйствіи жира корма на образованіе жира въ молокъ. Хотя на эту тему существуютъ много цѣнныхъ данныхъ, однако вопросъ этотъ все еще нельзя считать рѣшеннымъ.

Дѣятельностью молочной железы обусловливается образованіе молока изъ питательныхъ соковъ тѣла. При нормальныхъ условіяхъ питанія животнаго организма молочная железа работаетъ довольно равномерно и выдѣляетъ болѣе или менѣе постоянныя количества молока въ отдѣльные промежутки времени лактаціоннаго періода. Поэтому, съ одной стороны, возможно урегулировать дѣятельность молочной железы дачею вполне нормальныхъ количествъ корма, а съ другой стороны, можно измѣнять количество молока и его составныхъ частей соотвѣтствующимъ кормленіемъ, при чемъ эти колебанія въ количествахъ и въ составѣ молока возможны лишь въ извѣстныхъ предѣлахъ.

Въ образованіи жировъ молока могутъ принимать участіе, какъ вещества тканей организма, бѣлковыя вещества, жиры и гликогенъ, такъ и бѣлки, жиръ и другія безазотистыя вещества корма.

Въ опытахъ Моргена¹⁾ съ козами и овцами было установлено, что углеводы и бѣлки не въ состояніи были вполне

¹⁾ Landwirtschaftliche Versuchsstationen Bd. 61, 1904 (pag. 1).

замѣнить жиръ въ кормѣ животнаго, такъ какъ по исключеніи жира изъ кормовой дачи и замѣною его термически эквивалентными количествами кормовыхъ средствъ, не содержащихъ жиръ, общее количество выдѣляемаго животнымъ молока уменьшилось, равнымъ образомъ убавилось и количество составныхъ частей въ молокѣ. Жиръ корма же является главнымъ факторомъ при образованіи жира молока, такъ какъ передаетъ послѣднему свои специфическія свойства. Уже изъ практики извѣстно, что кормленіе коровъ различными жмыхами даетъ различное по консистенціи масло, въ зависимости содержанія въ жмыхахъ оленна.

Существуетъ цѣлый рядъ научныхъ работъ по вопросу перехода жира корма въ жиръ молока. Такъ въ опытахъ Винтерница¹⁾ и Каспари²⁾ съ собаками и козами удалось установить присутствіе іодированныхъ жировъ корма въ жирѣ выдѣленнаго молока въ количествахъ, доходящихъ до 23% и даже до 32%.

Къ подобнымъ же результатамъ привели опыты Гогитидзе³⁾ съ овцами и собаками. Въ одномъ опытѣ со сукой, которую Гогитидзе кормилъ окрашеннымъ свинымъ жиромъ, ему удалось обнаружить этотъ жиръ въ такомъ же видѣ въ молокѣ суки. Въ другомъ опытѣ Гогитидзе съ овцами и собаками онъ опредѣлилъ іодное число въ жирѣ полученнаго молока. Послѣ введенія льняного масла въ кормовой раціонъ, онъ нашелъ значительно повышенное іодное число въ жирѣ молока, что соотвѣтствовало большему іодному числу льняного масла, при чемъ и видъ молочного жира измѣнился: получился онъ болѣе желтый и жидкій, нежели до введенія въ кормъ животныхъ даннаго опыта льняного масла. Отсюда можно вывести заключеніе, что льняное масло изъ корма переходило въ жиръ молока.

¹⁾ Winternitz, Zeitschrift für physiologische Chemie Bd. 24 (pag. 429).

²⁾ Caspari, Beitrag zur normalen und pathologischen Physiologie, 1899.

³⁾ Dr. S. Gogitidze, Vom Übergang des Nahrungsfettes in die Milch. Zeitschrift für Biologie Bd. 45, 1904 (pag. 353).

Далѣе удалось установить прямую зависимость между жиромъ корма и жиромъ молока въ опытахъ проф. Книриема и проф. Бушмана¹⁾. Опыты эти велись съ цѣлью установить вліяніе различныхъ жмыховъ на количество и составъ молока коровы. Въ результатѣ этихъ опытовъ получена была прямая зависимость между жиромъ корма и жиромъ молока, что удалось доказать полученными сходными іодными числами и коэффициентами омыленія для жира жмыховъ кормового раціона и для жира молока, полученнаго отъ скармливанія животнымъ соотвѣтствующихъ жмыховъ.

Достаточно приведенныхъ данныхъ, чтобы убѣдиться въ прямомъ вліяніи жира корма на образованіе жира въ молокѣ.

Послѣ установленія важной роли жира въ процессѣ образованія молока является интереснымъ, въ какихъ количествахъ жиръ кормового раціона оказываетъ столь благоприятное вліяніе на образованіе общаго количества молока и его составныхъ частей.

По этому вопросу мы находимъ нѣкоторыя цѣнныя указанія въ результатахъ опытовъ Моргена²⁾ съ овцами и козами, у которыхъ ему удалось, переходя отъ весьма бѣднаго жиромъ корма къ кормовымъ раціонамъ, богатымъ жиромъ, повысить количество жира въ молокѣ у овецъ до 23,5% общаго количества жира, а въ молокѣ у козъ до 15%. Столь благоприятное дѣйствіе кормового жира на количество жира въ молокѣ происходило лишь въ томъ случаѣ, если его имѣлось въ кормовомъ раціонѣ у овецъ и у козъ не болѣе 0,5 кгр. до 1 кгр. на 1000 кгр. живого вѣса.

Для коровъ это оптимальное количество жира въ кормѣ, еще обуславливающее повышеніе какъ общаго количества молока, такъ и количества составныхъ частей его, составляетъ лишь 0,5 кгр. до 0,6 кгр. на 1000 кгр. живого вѣса.

1) Landwirtschaftliche Jahrbücher 1907, 1908. Prof. Dr. W. v. Knieriem und Dozent A. Buschmann, Untersuchungen über den Einfluss der Ernährung auf die Milchsekretion des Rindes.

2) Landwirtschaftliche Versuchsstationen Bd. 61, 1904 (pag. 1), и Bd. 62, 1905 (pag. 251).

Такое различіе въ оптимальныхъ количествахъ жира корма для образованія молока трехъ разсматриваемыхъ родовъ животныхъ объясняется Моргеномъ ¹⁾ и Кельнеромъ ²⁾ различнымъ видомъ этихъ животныхъ. Извѣстно, что козы и овцы по своей относительно большей поверхности тѣла требуютъ въ поддерживающемъ кормѣ больше питательныхъ веществъ, особенно бѣлковъ, нежели коровы. Поэтому очень вѣроятно, что потребность въ жирѣ у нихъ тоже больше. Разъ потребность животнаго въ жирѣ больше, значитъ повысится и оптимальное количество жира, необходимаго для полученія наибольшаго фізіологическаго эффекта при образованіи молока, что вполне согласно съ вышеприведенными данными. Далѣе, большая потребность овецъ и козъ въ жирѣ находитъ себѣ объясненіе еще въ томъ, что эти животныя выделяютъ за весь лактаціонный періодъ больше жира на 1000 кгр. живого вѣса, нежели коровы. Опираясь на сказанное, мы можемъ ожидать, что собака будетъ обладать еще большею способностью выделять жиръ въ молоко, чѣмъ овцы и козы. Такъ какъ собака, какъ животное плотоядное, обладаетъ большею способностью переваривать жиры корма, нежели животныя травоядныя, то проф. В. фонъ Книримъ предполагаетъ, что у перваго животнаго относительное количество жира въ молоко будетъ наибольшимъ, и что возможно будетъ, безъ вреда для общей переваримости другихъ питательныхъ веществъ, значительно повышать количество жира въ заданномъ кормѣ. Поэтому проф. Книримомъ уже въ 1902 г. произведенъ былъ опытъ съ собакой породы такса. По инициативѣ названнаго профессора мною повторенъ былъ подобный же опытъ съ лягавой собакой въ мартѣ мѣсяцѣ 1915 г. Постановка обоихъ опытовъ была приблизительно одинаковой. Не считая подготовительный періодъ, весь опытъ распадался на три періода.

¹⁾ Landwirtschaftliche Versuchsstationen Bd. 69, 1908 (pag. 295).

²⁾ Kellner, Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere. 4. Aufl. (pag. 551).

Въ первомъ періодѣ собаки получали лишь одно тощее мясо слѣдующаго состава:

I опытъ (такса):

Воды . . 58,15%
Золы . . 1,25%
Жиры . . 2,47%
Бѣлка . . 38,11%

II опытъ (лягавая):

Воды . . 59,760%
Золы . . 1,734%
Жиры . . 3,797%
Бѣлка . . 34,709%

Во второмъ періодѣ опыта къ тощему мясу прибавлены были обильныя количества коровьяго масла. Кормъ въ третьемъ періодѣ не отличался отъ такового въ первомъ періодѣ. Молоко выдаивалось три раза въ день. Живой вѣсъ собакъ опредѣлялся утромъ натощакъ. Процентное содержаніе жира въ молокѣ опредѣлялось изъ средней за день пробы.

I опытъ (такса).

Число	Кормъ		Средній % жира въ молокъ	Средній % жира за весь періодъ	Средній % азота за весь періодъ	Средній % сухихъ веществъ за весь періодъ	Живой вѣсъ собаки въ гр.	
	Мясо въ гр.	Масло въ гр.						
I періодъ {	3 марта 1902 г.	260	—	9,2	9,5	1,82	25,6	8500
	4 " 1902 .	260	—	9,0	—	—	—	8400
	5 " 1902 .	260	—	9,4	—	—	—	8430
	6 " 1902 .	260	—	9,4	—	—	—	8350
	7 " 1902 .	260	—	9,6	—	—	—	8250
	8 " 1902 .	260	—	9,8	—	—	—	8250
	9 " 1902 .	260	—	10,0	—	—	—	8180
II періодъ {	10 марта 1902 г.	200	120	14,2	16,8	2,00	34,6	8130
	11 " 1902 .	200	120	16,8	—	—	—	8360
	12 " 1902 .	200	120	16,8	—	—	—	8350
	13 " 1902 .	200	120	17,7	—	—	—	8430
	14 " 1902 .	200	120	18,6	—	—	—	8610
	15 " 1902 .	200	120	17,3	—	—	—	8630
III періодъ {	16 марта 1902 г.	260	—	13,6	11,7	1,89	28,84	8860
	17 " 1902 .	260	—	12,9	—	—	—	8770
	18 " 1902 .	260	—	10,8	—	—	—	8760
	19 " 1902 .	260	—	10,5	—	—	—	8760
	20 " 1902 .	260	—	10,6	—	—	—	8750

Въ первомъ опытѣ сука (такса) получала во второмъ періодѣ кормленія на 1 кгр. живого вѣса 0,014 кгр. масла, а во второмъ опытѣ (лягавая) на 1 кгр. живого вѣса — 0,007 кгр. масла.

II опытъ (лягавая).

	Число	Кормъ		% жира въ молокѣ	Средній % жира за весь періодъ	Живой вѣсъ собаки въ фунтахъ
		Мясо въ граммахъ	Масло въ граммахъ			
I періодъ	2 марта 1915 г.	700	—	6,0	7,0	73,0
	3 " 1915 "	700	—	7,5	—	73,0
	4 " 1915 "	700	—	7,5	—	73,0
	5 " 1915 "	700	—	6,0	—	73,0
	6 " 1915 "	700	—	7,3	—	71,5
	7 " 1915 "	700	—	7,5	—	71,5
II періодъ	8 марта 1915 г.	600	150	9,6	10,5	71,5
	9 " 1915 "	600	200	9,4	—	71,5
	10 " 1915 "	600	200	10,2	—	71,5
	11 " 1915 "	600	250	12,6	—	71,5
	12 " 1915 "	600	250	10,8	—	72,5
	13 " 1915 "	600	300	10,0	—	73,0
III періодъ	14 марта 1915 г.	700	—	9,0	8,1	72,0
	15 " 1915 "	700	—	8,4	—	71,5
	16 " 1915 "	700	—	8,0	—	71,5
	17 " 1915 "	700	—	8,0	—	71,5
	18 " 1915 "	700	—	7,5	—	71,5
	19 " 1915 "	700	—	7,5	—	71,5

Изъ приведенныхъ данныхъ видно, что процентъ жира въ молокѣ замѣтно возрастаетъ, послѣ прибавленія масла къ тощему мясу. Въ опытѣ съ такой кромѣ того было провѣрено содержаніе азота и сухихъ веществъ въ молокѣ. Оказалось, что азота и сухихъ веществъ было больше всего во второмъ періодѣ. Однимъ словомъ, отъ богатаго масломъ кормового раціона молоко становилось гуще. Общее количество молока въ первомъ періодѣ перваго опыта (такса) было наибольшее и постепенно убывало въ послѣдующихъ періодахъ. Во второмъ же опытѣ съ лягавой собакой отъ прибавленія масла общее количество молока почти не измѣнялось и только въ третьемъ періодѣ стало замѣтно убывать. Средній процентъ жира и густота молока въ третьемъ значительно меньше, нежели во второмъ періодѣ, но немного выше, чѣмъ въ первомъ, что и слѣдовало ожидать, такъ какъ, съ одной стороны, лактаціонный періодъ подъ конецъ опыта приближался къ концу, а, съ другой стороны, богатый жиромъ кормъ второго

періода оказываєть еще нѣкоторое вліяніє на содержаніє жира въ молокоѣ.

Данныя этихъ двухъ опытовъ подтверждаютъ выше приведенное мнѣніє Моргена и Кельнера по вопросу образованія жира въ молокоѣ различныхъ по величинѣ животныхъ. Дѣйствительно въ приведенныхъ послѣднихъ двухъ опытахъ уже весьма значительныя количества жира въ кормѣ еще благопріятнымъ образомъ вліяють на количество жира въ молокоѣ. У этихъ собакъ повышенія процента жира въ молокоѣ подѣ вліяніємъ корма, богатаго жиромъ, болѣе рѣзкія, нежели въ опытахъ съ коровами, овцами и козами. Также повысилось процентное содержаніє жира въ молокоѣ у таксы сильнѣе, нежели у лягавой собаки, что вполне соотвѣтствуетъ различнымъ поверхностямъ ихъ тѣла относительно 1000 кгр. живого вѣса, значить и различной потребности обѣихъ собакъ въ питательныхъ веществахъ вообще, а въ жирѣ въ частности.

Изъ всѣхъ приведенныхъ мною данныхъ явствуетъ, что существуетъ извѣстная зависимость между общей потребностью животнаго въ жирѣ, то-есть спросѣ клѣтокъ организма на жиръ, и способностью клѣтокъ молочной железы выдѣлять жиръ въ молокоѣ. Отсюда очевидно, что клѣтки молочной железы принимаютъ прямое участіє въ этомъ спросѣ всѣхъ клѣтокъ организма на жиръ. Въ зависимости отъ этой общей потребности организма въ жирѣ измѣняются въ кормѣ тѣ оптимальныя количества жира, необходимыя для полученія наибольшихъ удоевъ съ наибольшимъ количествомъ жира въ молокоѣ. Въ цѣломъ рядѣ опытовъ съ коровами пытались увеличить количество жира въ кормѣ свыше 0,5 кгр. до 0,6 кгр. на 1000 кгр. живого вѣса. Однако въ большинствѣ случаевъ такія повышенныя количества жира въ кормовомъ раціонѣ коровъ оказывали отрицательное вліяніє, понижая общее количество молока и количество его составныхъ частей. Гогитидзе¹⁾ объясняетъ это явленіє тѣмъ, что съ усиленнымъ притокомъ жира въ клѣтки молочной железы онъ

¹⁾ Dr. S. Gogitidse, „Vom Übergang des Nahrungsfettes in die Milch“. Zeitschrift für Biologie Bd. 45, 1904 (pag. 353).

какъ будто наводняетъ послѣднія, отчего ослабѣваетъ дѣятельность этихъ клѣтокъ; поэтому происходитъ уменьшеніе какъ общаго количества выдѣленнаго железой молока, такъ и всего количества жира въ послѣднемъ. Изъ сказаннаго слѣдуетъ, что нельзя искусственнымъ образомъ у вполне взрослыхъ коровъ повысить общую потребность организма въ жирѣ, отъ которой бы зависило количество жира въ выдѣленномъ молокѣ. Быть можетъ возможно будетъ приучить организмъ коровы къ бѣльшимъ количествамъ жира, если уже съ самаго молодого возраста будетъ скармливаться телятамъ жиръ, и притомъ въ постепенно увеличивающихся количествахъ. Можно было бы предполагать, что тогда у отдѣльныхъ клѣтокъ животнаго организма возрастетъ способность воспринимать жиръ, и такимъ путемъ создастся какъ бы увеличенная потребность животнаго организма въ жирѣ, что обусловило бы большія количества его въ молокѣ.

Въ іюлѣ мѣсяцѣ 1914 года на фермѣ Петергофѣ былъ начатъ опытъ какъ разъ по этому вопросу. Опытъ этотъ производится съ восьмью телками, которые размѣщены въ двухъ параллельныхъ группахъ. Телки первой группы получаютъ кормъ, весьма богатый жиромъ (1,1 кгр. на 1000 кгр. живого вѣса). Телки же второй группы получаютъ кормовые раціоны съ вполне нормальнымъ количествомъ жира (0,4 кгр. на 1000 кгр. живого вѣса) и служатъ для сравненія съ телками первой группы. Быть можетъ, что результатъ этого опыта дастъ нѣкоторыя указанія по вопросу о дѣйствіи жира корма на количество жира въ молокѣ.

**Des expériences avec des chiennes
pour régler l'influence de la graisse, contenue
dans la nourriture sur la quantité de graisse,
séparé du lait,**

exécutés du Dr. W. de Knieriem, professeur, et du A.-L. B. Rinné, assistant.

C'est notoire que la graisse, contenue dans le lait d'une bête, peut se former comme de la substance alimentaire du corps, ainsi de la sub-

stance alimentaire de la nourriture et cela de l'albumine, de la graisse et d'autres produits libres d'azote.

Comme c'est montré dans les travaux de Winternitz, Caspari, Gogitidze, de Knieriem, A. Buschman et d'autres savants, la graisse reçoit ses qualités spécifiques directement de la substance alimentaire de la nourriture qui a la capacité de s'entremêler avec la graisse du lait.

En ajoutant à une nourriture maigre une quantité de graisse plus grand qu'auparavant il est réussi à Morgen d'obtenir dans ses expériences avec des chèvres et des moutons plus de lait et plus de graisse dans le lait. Les meilleurs résultats furent reçus lorsque la quantité de graisse, contenue dans la nourriture, avait atteint le point culminant de 0,5 kgr. — 1,0 kgr. qu'il pouvait constater de 1000 kgr. de poids mobil.

La meilleure quantité de graisse, contenue dans la nourriture, donnée aux vaches, s'agit entre 0,5 kgr. — 0,6 kgr. de graisse, constaté de 1000 kgr. de poids mobil.

Morgen et Kellner sont du même avis, que cet optimum de la graisse dans la nourriture se trouve en relation directe avec le besoin d'une bête en graisse. Ce besoin de graisse est dépendent de la grandeur relative de la surface du corps de la bête.

Nous trouvons, en effet, une constatation dans notre opinion, que les moutons et les chèvres à 1000 kgr. de poids mobil, ont plus de graisse dans le lait que les vaches.

S'en rapportant à cette théorie on pourrait supposer plus de graisse dans le lait d'une chienne, que chez les montons et les chèvres; alors la quantité optimale de graisse dans la nourriture devrait être plus grande, pour obtenir plus de lait et plus de graisse dans le lait.

Nous trouvons une rassurance dans nos suppositions dans les résultats des expériences avec des chiennes, exécutés du Mr. le prof. de Knieriem et d'assistant Rinné. En ajoutant plus de graisse à une nourriture maigre se composant d'un rôti à petit feu et d'assez de beurre, il est réussi d'obtenir un plus haut pourcent de graisse que dans les expériences avec les chèvres et les moutons.

Les expériences confirment l'avis de Morgen et Kellner qui ont trouvés une liaison entre le besoin du corps en graisse et à l'exclusion de la graisse qui se contient dans le lait.

Le besoin de graisse de tout le corps peut être distribué à toutes

les cellules du corps à quoi on doit aussi compter les cellules de la poitrine.

D'après Gogitidze, la fonction des cellules de la poitrine s'affaiblit à cause d'une masse énorme de graisse ce que amène en conséquence une diminution d'exclusion de lait.

Pusqu'il nous n'est pas réussi d'obtenir une plus grande quantité de graisse dans le lait après avoir ajouté à la nourriture d'une vache de la graisse, plus que la norme optimale de 0,5 kgr. — 0,6 kgr. jusqu'à 1000 kgr. de poids mobil, nous pouvons supposer qu'il n'y a pas la possibilité d'habituer une vache à une plus grande portion de graisse, ajoutée à la nourriture. Il sera peut être possible d'habituer le veau à une plus grande portion de graisse et de cette manière ce même veau, devenu vache, doit avoir un plus grand besoin de graisse, obtenu d'une manière qui n'est pas naturelle, ce que nous donnera en résultat une plus grande exclusion de lait et une plus grande exclusion de graisse, contenue dans le lait.

Sur la ferme expérimentale „Péterhoff“, non loin de Riga, on développe au moment même un expériment ressemblant à celui-ci, avec huit veaux, qui sont partagés en deux groupes, donc les veaux une d'elle, reçoivent leur nourriture entremêlée avec beaucoup de graisse et l'autre — une quantité normale de graisse dans leurs rations de nourriture.

Espérons, que les résultats suivant à cet experiment, donnent leur contribution au règlement de la question dans la formation de graisse dans le lait.

Опытъ сравненія кормовыхъ дачъ, бѣдныхъ и богатыхъ бѣлками, на молочную производительность коровъ.

Научн. дипл. работа 1913—1914 г. И. И. Касперовичъ.

Въ основу изслѣдованія соотношеній, существующихъ между кормомъ и молочностью животнаго, можетъ быть положено слѣдующее положеніе, высказанное проф. О. Кельнеромъ въ его трудѣ: „Кормленіе сельско-хозяйственныхъ животныхъ“: „Индивидуальность и порода животныхъ, а также и вызываемая ходомъ удойнаго періода степень дѣятельности железы и являются тѣми основными факторами, которые въ рядѣ условій, вліяющихъ на молочность, занимаютъ первое мѣсто; притокъ питательныхъ веществъ долженъ быть отнесенъ къ ряду условій, которыя по степени вліянія могутъ быть поставлены лишь на второмъ мѣстѣ, а его дѣйствіе можетъ сказываться лишь въ тѣхъ границахъ, которыя предопредѣлены степенью производительности молочной железы у каждой коровы. Но, съ другой стороны, отъ кормленія зависитъ: могутъ ли въ каждомъ данномъ случаѣ молочныя железы достигнуть высшей степени своихъ свойствъ или нѣтъ.“

Первыя изслѣдованія, имѣвшія предметомъ изученіе соотношенія между притокомъ питательныхъ веществъ и отдѣленіемъ молока и въ отношеніи тщательности выполненія, соответствовавшія всѣмъ требованіямъ науки, принадлежатъ Густаву Кюну. Въ своихъ многочисленныхъ работахъ названный ученый затронулъ также вопросъ о вліяніи отдѣльныхъ питательныхъ веществъ и въ частности о вліяніи бѣлковыхъ веществъ. При этомъ оказалось, что повышеніе содержанія въ кормовой дачѣ сырого протеина благоприятно

отражалось на повышеіні удоевъ. Данныя, добытыя Кюномъ, подтвердились послѣдующими научными работами Э. Вольфа и другихъ надъ вліяніемъ на молочность кормовыхъ дачъ, богатыхъ протеиномъ. Особенное значеніе для рѣшенія вопроса о дѣйствіи притока бѣлка пищи на отдѣленіе молока имѣютъ массовые опыты датскихъ ученыхъ Ф. Фіорда и Ф. Фріиса. Они тоже пришли къ тому выводу, что дача бѣлковъ въ степени, соотвѣтствующей производительной способности железы, на величинѣ удоевъ отзывалась благопріятно. Проф. Флейшманъ въ своемъ трудѣ: „Молоко и молочное дѣло“ говоритъ, что „хорошія молочныя коровы для полнаго развитія дѣятельности молочныхъ железъ требуютъ прежде всего корма, не только абсолютно, но и относительно богатаго усвояемымъ протеиномъ, необходимымъ для накопленія циркулирующаго въ крови бѣлка“. Крайне важны для обоснованія правильной теоріи кормленія молочныхъ коровъ также опыты Моргена надъ овцами. „Мы приходимъ“, говоритъ Моргенъ, „къ такому заключенію относительно бѣлка, что кормовыя дачи съ одинаковымъ крахмальнымъ эквивалентомъ поднимаютъ производительность только въ томъ случаѣ до одинаковаго уровня, если онѣ заключаютъ такое количество бѣлка, какое необходимо для наивысшихъ для данной индивидуальности удоевъ. Если эта максимальная потребность въ бѣлкѣ не покрыта, то нельзя ожидать и одинаковой производительности, а она будетъ тѣмъ выше, чѣмъ больше бѣлка находится въ кормѣ. Фріисъ въ Даніи, производя сравненіе удоевъ при болѣе узкомъ и болѣе широкомъ отношеніи, говоритъ, что „удои сильно падаютъ при замѣщеніи бѣлка корма одинаковымъ вѣсомъ углеводовъ“.

Особенное дѣйствіе бѣлка нельзя замѣнить ни однимъ изъ другихъ питательныхъ веществъ. Такъ какъ часть переваримыхъ азотистыхъ веществъ удаляется въ соотвѣтствующихъ формахъ съ молокомъ, то становится особенно интереснымъ выяснить: въ какомъ отношеніи другъ къ другу находятся бѣлковыя вещества, доставляемые для выработки молока и выдѣляемые съ молокомъ. Для выясненія этого вопроса

были поставлены опыты W. H. Jordan'омъ, который при обильномъ содержаніи въ кормовой дачѣ безазотистыхъ веществъ скармливалъ нѣсколькимъ коровамъ измѣняющіяся количества сырого протеина, опредѣляя приходъ и расходъ азота. Изъ его опыта видно, что животнымъ сверхъ азота, поддерживающаго кормленія, доставлялись очень разнообразныя количества азотистыхъ веществъ, имѣвшихъ возможность итти на образованіе молока. Кельнеръ отсюда выводитъ заключеніе, что при условіи низкаго содержанія въ кормѣ сырого протеина и при обильныхъ дачахъ безазотистыхъ веществъ, превышеніе протекающаго азота надъ количествомъ, необходимымъ для поддержанія жизни, почти полностью превращается въ азотистыя вещества молока. Однако при болѣе или менѣе напряженной производительности молочная железа не можетъ функционировать въ полной мѣрѣ, если ей будетъ доставляться лишь такое количество бѣлка, сколько его находится въ отдѣляемомъ молокѣ.

Вопросы кормленія сельско-хозяйственныхъ животныхъ такъ многочисленны и разнообразны, что, несмотря на усиленную работу ученыхъ въ теченіе болѣе чѣмъ 50—60 лѣтъ, остается еще недостаточно выясненнымъ отношеніе между пищей и производительностью животного.

Но несмотря на это, многочисленные опыты и практическія наблюденія не оставляютъ никакого сомнѣнія въ томъ, что притокъ переваримыхъ азотистыхъ веществъ оказываетъ могущественное вліяніе на отдѣленіе молока. Это вліяніе прежде всего выражается въ повышеніи удоя, между тѣмъ какъ процентный составъ молока и отношеніе другъ къ другу составныхъ частей плотныхъ веществъ остается безъ измѣненія. Но такъ какъ переваримый бѣлокъ въ кормѣ расщепляется значительно выше, чѣмъ углеводы, то является необходимымъ въ цѣляхъ доходнаго кормленія, быть бережливымъ въ отношеніи его и придерживаться наименьшихъ возможныхъ количествъ бѣлковыхъ веществъ въ кормовой дачѣ. Въ силу этого становится необходимымъ выяснить и установить наименьшія количества бѣлковыхъ веществъ для различныхъ видовъ животныхъ и различныхъ цѣлей кормленія.

Къ сожалѣнiю до сихъ поръ опредѣленнаго однороднаго взгляда въ вопросѣ опредѣленiя минимума бѣлка въ раціонѣ не существуетъ и ученые придерживаются различныхъ взглядовъ, что создаетъ массу неудобствъ.

Въ виду этого проф. О. Кельнеръ въ своемъ трудѣ говорить: „Чтобы рѣшить, какъ далеко можно заходить съ пониженiемъ дачи азота безъ того, чтобы не понижать производительности коровы, требуются еще дальнѣйшiе опыты, распространяющiеся на весь удоинный періодъ.“

На опытной фермѣ „Петергофъ“ Рижскаго Политехническаго Института уже нѣсколько лѣтъ съ ряду ставятся опыты для выясненiя сего важнаго вопроса, т. е. установленiя минимума бѣлка въ кормѣ молочной коровы и его влiянiя на количество и качество полученнаго молока.

Моя работа также посвящена данному вопросу. Кормомъ, бѣднымъ бѣлками, а именно содержащимъ всего 8.10% сырого протеина, въ этомъ опытѣ являлся сушеный свекловичный жомъ. Въ качествѣ корма, богатаго бѣлкомъ, скармливалась смѣсь, состоящая на половину изъ гороховой, на половину изъ виковой муки.

Опытъ, подлежащiй здѣсь описанiю, произведенъ мною на опытной фермѣ „Петергофъ“ подъ ближайшимъ руководствомъ адъюнктъ-профессора Рижскаго Политехническаго Института Арнольда Эрнестовича Бушмана.

Цѣль опыта двоякая: 1) опредѣлить, каково влiянiе сушеннаго свекловичнаго жома на молочную продуктивность коровъ, т. е. опредѣлить его питательное достоинство, и 2) выяснить зависимость между количествомъ бѣлка въ кормѣ коровъ и молочной продуктивностью послѣднихъ, т. е. опредѣлить тотъ минимумъ бѣлка, при которомъ молочная производительность коровъ не уменьшалась бы.

Для опыта были предназначены двадцать коровъ Петергофскаго стада, голландской и ангельской породы, которыя были разбиты на двѣ равныя по числу головъ группы такъ, чтобы каждая корова одной группы по возможности соотвѣт-

ствовала по породѣ, возрасту, живому вѣсу, лактаціонному періоду, количеству и качеству молока, коровъ другой группы. Такимъ образомъ отобранныхъ коровъ испытывали на сравнимость въ подготовительномъ (первомъ) періодѣ, въ теченіе котораго онѣ находились въ возможно равныхъ условіяхъ, какъ въ отношеніи кормленія, такъ и ухода.

Въ началѣ пришлось произвести нѣсколько перемѣщеній коровъ изъ одной группы въ другую для того, чтобы устранить замѣченное различіе въ продуктивности каждой группы; наконецъ достигли того, что данныя для средней коровы каждой группы были почти совершенно равны; коровы обѣихъ группъ оказались распределенными въ первомъ подготовительномъ періодѣ въ слѣдующемъ порядкѣ, что видно изъ таблицы № 1. Группа, служащая для сравненія, въ дальнѣйшемъ изложеніи будетъ называться „контрольной“ и для краткости обозначаться буквою „А“; собственно опытную группу будемъ называть „опытной“ и обозначать буквою „В“.

Къ сожалѣнію во время опыта въ опытной группѣ В были больны коровы „Frina“ и „Edda“, а корова „Ferola“ кушала жомъ неохотно и не всегда съѣдала его; въ контрольной же группѣ А были больны коровы „Tauta“ и „Frieze“, поэтому при обработкѣ полученнаго во время опыта цифрового матеріала пришлось совершенно исключить изъ опытной группы В коровы „Ferola“, „Frina“ и „Edda“, а изъ контрольной группы А коровы „Tauta“, „Frieze“ и „Feeria“, хотя послѣдняя и была здорова въ продолженіи всего опыта, но была исключена потому, чтобы получить бѣльшую однородность группъ. Слѣдовательно въ каждой группѣ осталось по семи коровъ и онѣ оказались распределенными въ первомъ подготовительномъ періодѣ въ слѣдующемъ порядкѣ, что видно изъ таблицы № 2.

Изъ образованныхъ двухъ группъ собственно опыту была подвергнута лишь только одна, въ раціонъ же другой группы не было внесено никакихъ существенныхъ измѣненій, могущихъ оказать вліяніе на молочную производительность коровъ. Принимая во вниманіе почти полную тождественность группъ въ первомъ подготовительномъ періодѣ, мы можемъ, сравни-

Таблица № 1.

№ по порядку	Группы А и В	Молоко въ килограммахъ	Жиръ въ %%	Жиръ въ граммахъ	Вѣсъ коровы въ фунтахъ
1	Canna . . .	14.77	3.22	476	1380
2	Ceres . . .	16.22	2.70	439	1030
3	Tauta . . .	16.45	3.09	509	1080
4	Rebus . . .	8.76	3.82	334	1140
5	Fru-fru . . .	10.71	3.24	348	950
6	Friese . . .	12.03	3.19	384	1110
7	Feeria . . .	16.64	2.75	457	1190
8	Saphra . . .	9.90	3.64	361	1120
9	Funkia . . .	9.56	2.89	277	1125
10	Flora . . .	10.07	3.19	321	1010
	Средняя корова	12.51	3.17	391	1114
1	Cleo . . .	15.49	3.02	468	1235
2	Ecke . . .	10.22	3.47	355	1120
3	Fumaria . . .	11.29	3.62	409	1110
4	Ferola . . .	15.62	2.86	448	1220
5	Fea . . .	12.47	3.15	394	1100
6	Frina . . .	12.08	3.03	366	1035
7	Edda . . .	15.98	3.17	507	1120
8	Carnelia . . .	11.68	3.19	373	1180
9	Fauna . . .	11.13	3.09	344	1020
10	Capsella . . .	8.40	3.41	286	910
	Средняя корова	12.44	3.20	395	1105

вая на протяженіи опыта данныя для средней коровы обѣихъ группъ, приписать замѣченныя существенныя измѣненія въ продуктивности опытной группы различію въ кормѣ и это

тѣмъ болѣе, что, пользуясь для своихъ заключеній данными для средней коровы, мы тѣмъ самымъ уменьшаемъ ошибку въ выводѣ, могущую произойти благодаря индивидуальнымъ особенностямъ отдѣльныхъ коровъ. Принимая однако во вниманіе, что всякое измѣненіе въ кормленіи оказываетъ опре-

Таблица № 2.

№ по порядку	Группы А и В	Молоко въ килограммахъ	Жиръ въ %	Жиръ въ граммахъ	Вѣсъ коровы въ фунтахъ
1	Canna . . .	14.77	3.22	476	1380
2	Ceres . . .	16.22	2.70	439	1030
3	Rebus . . .	8.76	3.82	334	1140
4	Fru-fru . . .	10.71	3.24	348	950
5	Saphra . . .	9.90	3.64	361	1120
6	Funkia . . .	9.56	2.89	277	1125
7	Flora . . .	10.07	3.19	321	1010
	Средняя корова	11.42	3.19	365	1107
1	Cleo . . .	15.49	3.02	468	1235
2	Ecke . . .	10.22	3.47	355	1120
3	Fumaria . . .	11.29	3.62	409	1110
4	Fea . . .	12.47	3.15	394	1100
5	Carnelia . . .	11.68	3.19	373	1180
6	Fauna . . .	11.13	3.09	344	1020
7	Capsella . . .	8.40	3.41	286	910
	Средняя корова	11.52	3.25	375	1096

дѣленное дѣйствіе на состояніе организма опытныхъ животныхъ и тѣмъ самымъ вліяетъ въ положительную или отрицательную сторону на ихъ молочную производительность, т.-е. другими словами нарушаетъ схожесть обѣихъ группъ и дѣлаетъ ихъ въ концѣ опыта менѣе сравнимыми, поэтому, чтобы

опредѣлить величину этихъ происшедшихъ измѣненій въ схожести обѣихъ группъ, обѣ группы снова испытывались на сравнимость, т. е. въ продолженіи опредѣленнаго числа дней (въ данномъ опытѣ въ продолженіи 20 дней), при прочихъ равныхъ условіяхъ, кормились совершенно одинаково.

Перейдемъ теперь къ описанію практической постановки опыта. Обѣ группы животныхъ, какъ контрольная, такъ и опытная, находились въ смыслѣ ухода, времени дойки и кормленія и общей постановки въ совершенно равныхъ условіяхъ и возможные недочеты въ указанной области касались въ одинаковой мѣрѣ обѣихъ группъ. Кормленіе производилось 3 раза въ сутки въ слѣдующемъ порядкѣ: въ $\frac{1}{4}$ часа утра задавалось сѣно въ количествѣ ежедневной дачи, въ 8 час. утра — $\frac{1}{2}$ дачи сильного корма, $\frac{1}{2}$ дачи кормовой свеклы и 2.5 кгр. ячменной соломы и въ 4 часа дня — $\frac{1}{2}$ дачи сильного корма, $\frac{1}{2}$ дачи кормовой свеклы и 3 кгр. ячменной соломы. Поеніе производилось послѣ задачи сильного корма, при чемъ количество воды не ограничивалось. Грубый кормъ (сѣно и солома) взвѣшивался сразу для всѣхъ коровъ одной группы и распределялся вдоль кормового прохода на глазъ. Концентрированные корма и свекла взвѣшивались для каждой коровы отдѣльно. Для того, чтобы концентрированный кормъ, задаваемый въ сухомъ видѣ, и свекла поѣдались каждой коровой въ размѣрѣ ей предназначенномъ, были устроены у кормового стола соотвѣтствующія переносныя перегородки. Доеніе производилось въ 4 часа утра, въ $\frac{1}{2}$ 11 час. дня и въ $\frac{1}{2}$ 6 час. вечера. Молоко послѣ cadaго удоа взвѣшивалось для каждой коровы отдѣльно, при чемъ одновременно со взвѣшиваніемъ бралась проба въ размѣрѣ 1% количества молока, предназначенная для опредѣленія количества жира, бѣлка и удѣльнаго вѣса. Жиръ опредѣлялся ежедневно въ смѣси пробъ 3-хъ суточныхъ удоевъ посредствомъ ацидъ - бутирометра Гербера. Суточная проба, оставшаяся послѣ опредѣленія жира, служила для опредѣленія удѣльнаго вѣса, который опредѣлялся при помощи лактоденсиметра Сокслета каждые 4 дня въ смѣси соотвѣтствующихъ пробъ. Эти же пробы служили для опре-

дѣленія количества бѣлка, опредѣленнаго для обѣихъ группъ въ концѣ II, III, VI и VII періодовъ слѣдующимъ образомъ: въ средней пробѣ молока опредѣлялось % содержаніе азота по способу Кьельдаля; полученные результаты помножались на факторъ 6.37 для полученія % содержанія бѣлковъ въ молокѣ.

Анализы всѣхъ кормовыхъ средствъ были продѣланы мною въ лабораторіи по слѣдующимъ методамъ: анализъ сырого протеина производился такимъ образомъ, что въ кормѣ опредѣлялось % содержаніе азота по способу Кьельдаля и полученные результаты помножались на факторъ 6.25 для полученія % содержанія сырого протеина. Чистый протеинъ опредѣлялся по способу Барнштейна при помощи осажденія бѣлковъ смѣсью мѣднаго купороса и ѣдкаго натра; въ полученномъ осадкѣ опредѣлялся азотъ по способу Кьельдаля и количество его помножалось на 6.25 и получалось % содержаніе чистаго протеина. Амиды получались вычитаніемъ количества чистаго протеина изъ сырого протеина. Сырой жиръ опредѣлялся экстрагированіемъ при помощи эфира въ аппаратѣ Сокслета. Сырая клѣтчатка опредѣлялась по методу Геннеберга и Штомана при помощи сѣрной кислоты и ѣдкаго калия. Сырая зола опредѣлялась озоленіемъ безъ примѣси постороннихъ веществъ. Безазотистыя экстрактивные вещества получались вычитаніемъ изъ сухого вещества суммы сырого протеина, сырого жира, сырой клѣтчатки и сырой золы.

Коеффиціенты переваримости взяты мною изъ таблиц Кельнера. Вычисленіе крахмальныхъ эквивалентовъ въ кормовыхъ раціонахъ производилось по указаніямъ проф. Кельнера. Въ началѣ и по окончаніи опыта были произведены два взвѣшиванія всѣхъ опытныхъ коровъ.

Опытъ продолжался 100 дней; начался 30 января 1913 г. и закончился 9 мая 1913 г. Соотвѣтственно числу перемѣнъ въ кормленіи онъ состоялъ изъ 6 главныхъ и 7 переходныхъ періодовъ. Значеніе главныхъ періодовъ: выяснитъ вліяніе питательныхъ веществъ, задаваемыхъ въ извѣстномъ составѣ и количествахъ; значеніе переходныхъ: избѣжать рѣзкихъ перемѣнъ въ кормленіи, при переходѣ отъ одного періода къ

другому, могущихъ вредно отозваться на здоровьи животнаго и ослабить вліяніе предыдущаго кормленія, могущаго затмить дѣйствіе новаго. Въ нашемъ опытѣ къ переходнымъ періодамъ относятся начальные дни каждаго изъ 6-ти главныхъ періодовъ, а также IV періодъ. Данныя каждаго періода мною взяты не за весь періодъ, а лишь за послѣдніе дни періода, и это дѣлалось съ тою цѣлью, чтобы избѣжать вліянія корма предыдущаго періода, такъ какъ извѣстно, что кормовыя средства даже послѣ прекращенія дачи ихъ животнымъ продолжаютъ еще нѣкоторое время оказывать вліяніе на послѣднихъ; такъ напримѣръ данныя I, III, VI и VII періодовъ взяты лишь за послѣдніе 12 дней, а данныя II и V періодовъ за послѣдніе 8 дней.

Перейдемъ теперь къ разбору вліянія корма на молочную производительность коровъ и начнемъ наше разсмотрѣніе съ I періода. Онъ продолжался 20 дней и служилъ для окончательнаго точнаго выясненія степени тождественности обѣихъ группъ. На протяженіи всего этого періода обѣ группы кормились совершенно одинаково, при чемъ раціонъ, составленный на основаніи предыдущихъ опытовъ, произведенныхъ на фермѣ Петергофъ, былъ намѣренно нѣсколько повышенъ, чтобы установить полную производительность коровъ и предупредить нежелательное пониженіе нормъ, могущее произойти вслѣдствіе случайной малоцѣнности кормовъ. Отношеніе бѣлковыхъ веществъ къ небѣлковымъ въ обѣихъ группахъ въ I періодѣ равнялось 1:5.4. Какое количество кормовыхъ средствъ и переваримыхъ веществъ въ I періодѣ коровы получали и каково было количество и составъ молока, видно изъ слѣдующей таблицы:

I періодъ	A.	B.
клеверъ съ тимофеевкой въ кгр.	2.0	2.0
ячменная солома въ кгр.	5.5	5.5
кормовая свекла " "	6.0	6.0
кокосовый жмыхъ " "	1.5	1.5
вико-гороховая мука въ кгр.	3.0	3.0

I періодъ	A.	B.
сырой протейнъ въ кгр.	1.03	1.03
чистый " " "	0.93	0.93
сырой жиръ въ кгр.	0.22	0.22
крахмальный эквивалентъ въ кгр. . .	4.99	4.99

молоко въ кгр.	11.42	11.52
жиръ въ %.	3.19	3.25
жиръ въ гр.	365	375

Изъ сравненія въ этомъ періодѣ данныхъ относительно количества и состава молока обѣихъ группъ мы видимъ, что, несмотря на одинаковое количество переваримыхъ питательныхъ веществъ и крахмального эквивалента въ средней кормовой дачѣ для обѣихъ группъ, группа В въ среднемъ дала больше группы А: молока на 0.10 кгр., жира въ % на 0.06% и жира въ гр. на 10 гр. Это незначительное увеличеніе количества молока и лучший составъ его въ группѣ В объясняется отсутствіемъ полной схожести обѣихъ группъ, происшедшимъ отъ того, что изъ каждой группы пришлось исключить по три коровы, о чемъ я уже упоминалъ въ самомъ началѣ описанія настоящаго опыта. Разсмотримъ теперь послѣдній, т. е. VII періодъ, для того, чтобы узнать, не произошло ли значительныхъ измѣненій въ сравности обѣихъ группъ. Онъ продолжался, какъ и первый, 20 дней и характеризовался одинаковою кормовою дачею въ обѣихъ группахъ. Отношеніе азотистыхъ веществъ къ безазотистымъ въ этомъ періодѣ равнялось 1:5.1. О полученномъ коровами количествѣ питательныхъ и переваримыхъ веществъ въ VII періодѣ, а также о количествѣ и составѣ молока, можно судить изъ слѣдующей таблицы:

VII періодъ	A.	B.
клеверъ съ тимофеевкой въ кгр. . . .	2.0	2.0
ячменная солома въ кгр.	5.5	5.5
кокосовый жмыхъ въ кгр.	1.5	1.5
гороховая мука въ кгр.	3.0	3.0

VII періодъ	A.	B.
сырой протеинъ въ кгр.	0.99	0.99
чистый " " "	0.92	0.92
сырой жиръ въ кгр.	0.22	0.22
крахмальный эквивалентъ въ кгр.	4.51	4.51
молоко въ кгр.	9.44	9.35
жиръ въ %.	3.23	3.27
жиръ въ гр.	305	306
сухое вещество въ %.	12.20	12.13
сухое вещество въ гр.	1140	1135
обезжир. сухое вещество въ %.	8.97	8.86
обезжир. сухое вещество въ гр.	835	829
количество молока при 12% с. в. въ кгр.	9.50	9.45

Здѣсь тоже получилось небольшое различіе въ количествѣ и составѣ молока обѣихъ группъ, а именно группа В по сравненію съ группой А показала уменьшеніе количества молока на 0.09 кгр. и увеличеніе % содержанія жира на 0.04% и абсолютнаго на 1 гр. Это различіе въ количествѣ и составѣ молока въ обѣихъ группахъ настолько незначительно и могло произойти отъ случайныхъ неизбежныхъ вліяній, и поэтому мы принимаемъ, что производительность обѣихъ группъ какъ въ первомъ, такъ и въ послѣднемъ періодѣ вполне между собою сравнима, совершая при этомъ допустимую при подобныхъ опытахъ кормленія ошибку. Это даетъ намъ право прийти къ тому заключенію, что въ промежуточныхъ періодахъ, гдѣ контрольная группа А всегда получала болѣе богатый бѣлками кормъ, производительность коровъ обѣихъ группъ тоже сравнима между собою и что получающіяся отклоненія должны быть приписаны вліянію введеннаго корма, въ нашемъ опытѣ корма бѣднаго бѣлками.

Въ послѣдующихъ за I періодомъ группу А продолжали кормить по прежнему, между тѣмъ какъ въ раціонѣ группы В постепенно уменьшали количество азотистыхъ веществъ, вводя взамѣнъ безазотистыя, т. е. постепенно расширяли отношеніе между питательными веществами.

Такъ во II періодѣ количество богатой протеиномъ вико-
гороховой муки уменьшили на 1 кгр., а взамѣнъ дали 1.25
кгр. сушенана свекловичнаго жома. II періодъ продолжался
всего 16 дней. О полученномъ коровами количествѣ питатель-
ныхъ и переваримыхъ веществъ и количествѣ и составѣ мо-
лока можно судить изъ слѣдующей таблицы:

II періодъ		A.	B.
клеверъ съ тимофеевкой въ кгр.		2.0	2.0
ячменная солома въ кгр.		5.5	5.5
кормовая свекла въ кгр.		6.0	6.0
кокосовый жмыхъ въ кгр.		1.5	1.5
гороховая мука въ кгр.		3.0	2.0
свекловичный жомъ въ кгр.		—	1.25
сырой протеинъ въ кгр.		1.03	0.88
чистый " " "		0.93	0.79
сырой жиръ въ кгр.		0.22	0.22
крахмальный эквивалентъ въ кгр.		4.99	5.04
молоко въ кгр.		11.25	11.31
жиръ въ %.		3.28	3.39
жиръ въ гр.		370	384
сухое вещество въ %.		12.34	12.51
сухое вещество въ гр.		1378	1411
обезжир. сухое вещество въ %.		9.06	9.12
обезжир. сухое вещество въ гр.		1008	1027
количество молока при 12% с. в.		11.48	11.75

Въ этомъ періодѣ группа В получила въ сравненіи съ
группой А меньше сырого протеина на 0.15 кгр. и чистаго
протеина на 0.14 кгр., но зато ей было дано немного больше
безазотистыхъ экстрактивныхъ веществъ и поэтому крахмаль-
ный эквивалентъ въ ея кормовой дачѣ былъ немного выше
такового въ группѣ А. Принимая во вниманіе первоначальную
разность въ количествѣ и составѣ молока въ I періодѣ, мы
видимъ, что во II періодѣ въ группѣ В относительно группы А

количество молока уменьшилось на 0.04 кгр., но зато увеличилось % содержание жира на 0.05% и абсолютное содержание жира на 4 гр. Содержание сухого вещества какъ въ % такъ и въ гр. тоже увеличилось. Изъ всего вышесказаннаго видно, что, несмотря на пониженіе бѣлковыхъ веществъ въ кормовой дачѣ группы В и болѣе широкое отношеніе (1:6.8) между питательными веществами по сравненію съ группой А, а также почти одинаковый крахмальный эквивалентъ, молочная производительность коровъ группы В въ этомъ періодѣ не понизилась, но даже процентное и абсолютное содержание жира въ молокѣ немного увеличилось. Это даетъ намъ право вывести заключеніе, что во 1) въ кормѣ группы В во II періодѣ содержаніе бѣлковыхъ веществъ было достаточное и отношеніе бѣлковъ къ небѣлкамъ = 1:6.8 удовлетворительное для производства молока и во 2) 1 кгр. гороховой муки можетъ быть безъ ущерба для молочной производительности коровъ замѣненъ 1.25 кгр. свекловичнаго жома и что въ такой пропорціи эти два кормовыхъ средства, съ различнымъ содержаніемъ бѣлковыхъ веществъ, являются вполне равноцѣнными.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію III періода. Онъ продолжался, также какъ и II періодъ, 16 дней. Коровы обѣихъ группъ получали слѣдующее количество корма и перевариваемыхъ веществъ:

III періодъ	А.	В.
клеверъ съ тимофеевкой въ кгр.	2.0	2.0
ячменная солома въ кгр.	5.5	5.5
кормовая свекла въ кгр.	6.0	6.0
кокосовый жмыхъ въ кгр.	1.5	1.5
вико-гороховая мука въ кгр.	3.0	1.4
свекловичный жомъ въ кгр.. . . .	—	2.0
сырой протеинъ въ кгр.	1.03	0.79
чистый " " "	0.93	0.71
сырой жиръ въ кгр.	0.22	0.21
крахмальный эквивалентъ въ кгр. . . .	4.99	5.07

III періодъ	A.	B.
молоко въ кгр.	10.76	10.74
жиръ въ %.	3.31	3.43
жиръ въ гр.	357	369
сухое вещество въ %	12.36	12.49
сухое вещество въ гр.	1318	1339
обезжир. сухое вещество въ %	9.05	9.06
обезжир. сухое вещество въ гр.	961	970
количество молока при 12% с. в.	10.98	11.15

Въ этомъ періодѣ количество вико-гороховой муки для группы В было уменьшено на 1.6 кгр., взамѣнъ чего свекловичнаго жома было дано 2 кгр., при чемъ отношеніе между замѣняемыми количествами гороховой муки и свекловичнаго жома было сохранено такое же какъ и во II періодѣ. Количество переваримыхъ питательныхъ веществъ для группы В было еще болѣе уменьшено, а именно сырого протеина на 0.24 кгр. и чистаго протеина на 0.22 кгр., но зато крахмальный эквивалентъ въ кормовой дачѣ былъ немного выше, а именно на 0.08 кгр., чѣмъ въ группѣ А. Принимая во вниманіе первоначальную разность въ количествахъ и составѣ молока въ I періодѣ, мы видимъ, что въ III періодѣ въ группѣ В по сравненію съ группой А уменьшилось количество молока на 0.12 кгр., но зато увеличилось % содержаніе жира на 0.06% и абсолютное на 2 гр. Сухого вещества въ % было больше на 0.13% и сухого вещества въ гр. на 21 гр. Разсматривая этотъ періодъ, мы видимъ, что кормъ группы В содержитъ еще меньше бѣлковъ, чѣмъ въ періодѣ II. Во II періодѣ отношеніе бѣлковъ къ небѣлкамъ въ группѣ В равнялось 1:6.8; теперь же въ III періодѣ это отношеніе равно 1:7.8. Изъ всего вышензложеннаго видно, что, несмотря на пониженіе бѣлковыхъ веществъ въ кормовой дачѣ группы В съ болѣе широкимъ отношеніемъ между питательными веществами по сравненію съ группой А, молочная производительность коровъ группы В въ этомъ періодѣ не понизилась, но даже процентное и абсолютное содержаніе жира и сухого вещества въ молокѣ нѣсколько увеличилось. Такимъ образомъ мы приходимъ по отношенію

къ этому періоду къ слѣдующему заключенію: 1) что въ кормѣ группы В въ III періодѣ содержаніе бѣлковыхъ веществъ, какъ и въ предыдущемъ періодѣ, было достаточное и отношеніе азотистыхъ веществъ къ безазотистымъ равное 1:7.8, подходящимъ для производства молока, и 2) что 1.6 кгр. гороховой муки можетъ быть безъ ущерба для молочной производительности коровъ замѣнено 2.0 кгр. свекловичнаго жома.

Коснемся теперь вкратцѣ IV переходнаго періода, продолжавшагося всего 4 дня. Въ этомъ періодѣ для группы В количество гороховой муки было уменьшено на 2 кгр., замѣнь чего свекловичнаго жома дали 2.5 кгр., и такимъ образомъ отношеніе бѣлковъ къ небѣлкамъ было доведено до 1:8.5; къ сожалѣнію 2.5 кгр. свекловичнаго жома коровы скушать не могли и нѣкоторыя изъ нихъ кушали такое большое количество его неохотно, другія же оставляли часть свекловичнаго жома несѣденной. Въ виду этого пришлось измѣнить кормленіе, и мы не будемъ останавливаться на разборѣ данныхъ, полученныхъ въ этомъ періодѣ, и серьезнаго значенія приписывать ему не будемъ. Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію V періода, продолжавшагося 8 дней. Начиная съ этого періода коровы обѣихъ группъ стали получать до конца опыта сѣно, стоящее по питательности нѣсколько ниже того сѣна, которое онѣ получали въ теченіе первыхъ 4-хъ періодовъ, и кромѣ того была прекращена дача кормовой свеклы. О полученномъ коровами количествѣ кормовыхъ средствъ и переваримыхъ веществъ и количествѣ и составѣ молока можно судить изъ слѣдующей таблицы:

V періодъ	A.	B.
клеверъ съ тимофеевкой въ кгр.	2.0	2.0
ячменная солома въ кгр.	5.5	5.5
кокосовый жмыхъ къ кгр.	1.5	1.5
вико-гороховая мука въ кгр.	3.0	—
овсяная мука въ кгр.	—	1.8
свекловичный жомъ въ кгр.	—	2.0

V періодъ	A.	B.
сырой протеинъ въ кгр.	0.99	0.61
чистый " " "	0.92	0.56
сырой жиръ въ кгр.	0.22	0.28
крахмальный эквивалентъ въ кгр.	4.51	4.73

молоко въ кгр.	9.89	9.86
жиръ въ %	3.31	3.45
жиръ въ гр.	328	341
сухое вещество въ %	12.40	12.44
сухое вещество въ гр.	1217	1225
обезжир. сухое вещество въ % . . .	9.09	8.99
обезжир. сухое вещество въ гр. . .	889	884
количество молока при 12% с. в. . .	10.14	10.20

Этотъ періодъ характеризуется тѣмъ, что изъ раціона группы В была совершенно исключена богатая бѣлками гороховая мука и замѣнена дачей бѣдной бѣлками овсяной муки и свекловичнаго жома. По сравненію съ III періодомъ раціонъ группы В въ этомъ періодѣ отличается въ слѣдующемъ: въ III періодѣ группа В получала 1.4 кгр. гороховой муки и 2.0 кгр. свекловичнаго жома, теперь же въ этомъ періодѣ она получила вмѣсто 1.4 кгр. гороховой муки — 1.8 кгр. овсяной муки, а количество свекловичнаго жома осталось то-же. Замѣной гороховой муки овсяной мукой и свекловичнымъ жомомъ преслѣдовалась та цѣль, чтобы въ раціонѣ группы В еще болѣе уменьшить количество бѣлковыхъ веществъ и получить такимъ образомъ болѣе широкое отношеніе между питательными веществами, доведенное въ этомъ періодѣ до 1:9.8. Количество переваримыхъ бѣлковыхъ веществъ было доведено до минимума въ V періодѣ нашего опыта, и коровы группы В получили сырого протеина меньше на 0.38 кгр. и чистаго протеина на 0.36 кгр. противъ группы А, но въ общемъ группа В получила больше питательныхъ переваримыхъ веществъ, такъ какъ въ ея дачѣ крахмальныхъ эквивалентовъ дано было на 0.22 кгр. больше. Учитывая перво-

начальную разницу въ количествѣ и составѣ молока въ I періодѣ, мы видимъ, что въ V періодѣ удои группы В уменьшились на 0.13 кгр., но зато увеличилось % содержаніе жира на 0.08; и абсолютное на 3 гр. Изъ всего только что сказаннаго мы видимъ, что, несмотря на значительное пониженіе бѣлковыхъ веществъ съ отношеніемъ 1:9.8, удои группы В лишь очень незначительно понизились, при чемъ разница въ удояхъ не превышаетъ погрѣшностей, допускаемыхъ при подобныхъ опытахъ, между тѣмъ какъ % и абсолютное содержаніе жира въ молокѣ увеличилось. Исходя изъ этого, мы приходимъ къ слѣдующему заключенію: 1) что въ рационѣ группы В въ V періодѣ содержаніе бѣлковыхъ веществъ было достаточное при отношеніи питательныхъ веществъ 1:9.8 для молочной производительности коровъ и 2) что замѣняя 1.4 кгр. вико-гороховой муки, корма, богатаго протеиномъ, 1.8 кгр. овсяной муки, кормомъ, бѣднымъ бѣлками, мы не наблюдали вреднаго вліянія на молочную производительность коровъ группы В, и при настоящемъ соотношеніи въ количествахъ эти два кормовыхъ средства равноцѣнны.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію VI періода, продолжавшагося 16 дней. Какое количество питательныхъ и перевариваемыхъ веществъ въ VI періодѣ коровы получали и каково было количество и составъ молока, видно изъ слѣдующей таблицы:

VI періодъ	A.	B.
клеверъ съ тимофеевкой въ кгр.	2.0	2.0
ячменная солома въ кгр.	5.5	5.5
кокосовый жмыхъ въ кгр.	1.5	1.5
вико-гороховая мука въ кгр.	3.0	—
овсяная мука въ кгр.	—	2.0
свекловичный жомъ въ кгр.	—	2.0
сырой протеинъ въ кгр.	0.99	0.62
чистый " " "	0.92	0.58
сырой жиръ въ кгр.	0.22	0.29
крахмальный эквивалентъ въ кгр.	4.51	4.84

VI періодъ	A.	B.
молоко въ кгр.	9.76	10.10
жиръ въ %	3.35	3.36
жиръ въ гр.	327	340
сухое вещество въ %	12.30	12.17
сухое вещество въ гр.	1192	1228
обезжир. сухое вещество въ % . . .	8.95	8.81
обезжир. сухое вещество въ гр. . .	865	888
количество молока при 12% с. в. . .	9.93	10.23

Въ этомъ періодѣ коровы группы В попрежнему продолжали кормить кормомъ, бѣднымъ бѣлками, и отношеніе бѣлковыхъ веществъ къ небѣлковымъ для группы В было такое же широкое, какъ въ V періодѣ, т. е. 1:9.8. Кормленіе группы В въ этомъ періодѣ отличается отъ такового въ V періодѣ лишь тѣмъ, что 1.4 кгр. вико-гороховой муки были замѣнены не 1.8 кгр., но 2.0 кгр. овсяной муки; количество свекловичнаго жома (2 кгр.) осталось тоже самое. Коровы группы В получили на 0.37 кгр. сырого протеина и 0.34 кгр. чистаго протеина меньше, но зато крахмальныхъ эквивалентовъ имъ было дано на 0.33 кгр. больше. Принимая во вниманіе первоначальную разность, мы видимъ, что въ этомъ періодѣ въ группѣ В увеличилось: количество молока на 0.24 кгр. и абсолютное содержаніе жира на 3 гр., но зато уменьшилось % содержаніе жира на 0.05% по сравненію съ группой А. Процентъ сухого вещества немного уменьшился, на 0.13%, абсолютное же его количество въ молокѣ увеличилось на 36 гр. Изъ всего вышеизложеннаго мы видимъ, что, несмотря на кормъ съ широкимъ отношеніемъ (1:9.8) между питательными веществами и малымъ содержаніемъ бѣлковыхъ веществъ, какъ удои, такъ и абсолютное содержаніе жира и сухого вещества въ молокѣ группы В увеличилось, произошло лишь незначительное уменьшеніе процентнаго содержанія жира въ молокѣ. Изъ этого мы выводимъ слѣдующее заключеніе: что то количество бѣлковыхъ веществъ, которое давалось въ этомъ періодѣ, было достаточно и что при нѣкоторомъ увеличеніи количества крахмальныхъ эквивалентовъ и отно-

шеніи между питательными веществами, равномъ 1:98, несмотря на уменьшеніе дачи переваримыхъ бѣлковъ, молочная производительность коровъ не только не уменьшалась, но напротивъ того даже нѣсколько увеличилась.

Согласно опытамъ Кюна, Кельнера и др. можно считать, что на 440 кгр. живого вѣса (вѣсъ средней коровы нашего опыта) требуется 0.21 кгр. переваримаго чистаго бѣлка.

Въ виду того, что въ VI періодѣ было дано средней коровѣ группы В на 440 кгр. живого вѣса 0.58 кгр. чистаго протеина, то вычтя изъ этого количества чистаго протеина то количество, которое требуется для поддержанія жизни коровы вѣсомъ 440 кгр., мы получимъ 0.37 кгр. чистаго протеина, которое будетъ содержаться въ продуктивной части корма одной коровы на 10.10 кгр. молока или же на 1 кгр. молока 37 гр. бѣлка въ продуктивной части корма. Подобными же вычисленіями мы получимъ, что въ V періодѣ на 1 кгр. молока приходится 35 гр. бѣлка въ продуктивной части корма. Изслѣдованіе содержанія бѣлковъ въ молокѣ коровъ группы В во время VI періода кормленія кормомъ, бѣднымъ бѣлками, показываетъ, что 1 кгр. молока содержалъ 29.2 гр. бѣлковыхъ веществъ, что составляетъ 80% того количества бѣлковъ, которое было задано сверхъ поддерживающаго корма. Живой вѣсъ коровъ въ обѣихъ группахъ измѣнился одинаково, ибо разница между измѣненіями живого вѣса средней коровы группы А и средней же коровы группы В составляетъ лишь 3 фунта. Значитъ и въ періодахъ кормленія кормомъ, бѣднымъ бѣлками, не должно быть замѣчено особаго вліянія на убавленіе живого вѣса опытныхъ коровъ группы В. Разсматривая же теперь еще результаты продуктивности коровъ для обѣихъ группъ во все время кормленія группы В болѣе бѣднымъ бѣлками кормомъ, т. е. во все время нашего опыта, кромѣ I и VII періодовъ (см. таблицу), мы видимъ, что количество молока и % и абсолютное содержаніе жира въ немъ въ среднемъ въ группѣ В было больше, чѣмъ въ группѣ А, а именно молока на 0.07 кгр., жира въ % на 0.09% и жира въ гр. на 12 гр. Значитъ мы имѣемъ полное основаніе утвер-

ждать, что въ нашемъ опытѣ кормленіе кормомъ, бѣднымъ бѣлками, не оказало вреднаго вліянія на молочную производительность коровъ группы В. Въ нашемъ опытѣ коровамъ группы В въ кормовой дачѣ давалось немного больше крахмальныхъ эквивалентовъ по сравненію съ коровами группы А, и это дѣлалось потому, чтобы парализовать вредное дѣйствіе пищеварительной депрессіи, состоящее въ томъ, что съ уменьшеніемъ количества переваримаго бѣлка въ кормовой дачѣ, переваримость углеводовъ и клѣтчатки уменьшается. И все-таки, несмотря на незначительный перевѣсъ крахмальныхъ эквивалентовъ въ кормовой дачѣ, бѣдной бѣлками, по сравненію съ кормовой дачей, богатой бѣлками, первая имѣетъ большее хозяйственное значеніе.

Нашъ опытъ интересенъ въ томъ отношеніи, что онъ показываетъ:

1) что можно въ значительной степени уменьшить количество переваримаго бѣлка въ кормовой дачѣ за счетъ углеводовъ и расширить отношеніе бѣлковыхъ веществъ къ небѣлкамъ до 1:9.8, не понижая молочной производительности коровъ, т. е. не вызывая значительныхъ измѣненій въ количествахъ и составѣ молока и въ живомъ вѣсѣ животныхъ.

2) чисто теоретическаго интереса, опытъ имѣетъ и практическое значеніе: кормленіе коровъ кормомъ, бѣднымъ бѣлками, обходится гораздо ешевле и имѣетъ большое хозяйственное значеніе для сельскаго хозяина, ибо онъ въ своихъ урожаяхъ имѣетъ всегда больше углеводовъ, чѣмъ бѣлковъ. Это даетъ возможность сельскому хозяину, въ болѣе высокой степени использовать свой урожай въ цѣляхъ кормленія и уменьшить покупку дорого стоящихъ концентрированныхъ кормовыхъ средствъ.

3) сушеный свекловичный жомъ и вико-гороховая мука, эти два кормовыхъ средства съ различнымъ содержаніемъ бѣлковыхъ веществъ, могутъ замѣнять другъ друга и являются вполне равноцѣнными по питательному достоинству въ томъ отношеніи, въ какомъ они были взяты въ нашемъ опытѣ, и при тѣхъ дачахъ бѣлка, которыя были даны въ нашемъ опытѣ.

Установленіе точныхъ границъ для минимума бѣлка въ кормовой дачѣ для молочныхъ коровъ безъ ущерба продуктивности имѣетъ настолько важное значеніе какъ въ теоріи, такъ и для практики, что для установленія опредѣленнаго, однороднаго взгляда въ этомъ вопросѣ требуется еще не одинъ опытъ, и я надѣюсь, что по даннымъ этихъ опытовъ кормленія въ недалекомъ будущемъ можно будетъ въ совершенствѣ изъяснить интересующій насъ вопросъ.

Петергофъ, 25 сентября 1913 г.



I периодъ. — Группа А.

Мѣсяцъ и число	Canna			Ceres			Rebus			Fru-fru			Saphra			Funkia			Flora			Средн. корова		
	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.
30/1-2 II	15.75	3.40	536	15.20	2.90	438	9.45	3.55	335	10.50	3.30	345	11.37	3.55	403	10.17	2.87	292	11.02	3.05	336	11.92	3.21	383
3 II-6 II	15.25	3.27	499	16.40	2.82	463	9.17	3.85	353	10.52	3.17	334	10.45	3.42	358	9.97	2.85	284	10.82	3.12	338	11.79	3.18	375
7 II-10 II	14.97	3.22	482	16.25	2.87	467	9.12	3.72	339	10.72	3.15	342	10.35	3.82	396	9.57	2.87	273	10.30	3.15	324	11.61	3.22	375
11 II-14 II	14.82	3.20	474	16.42	2.62	431	8.90	3.90	346	10.80	3.15	340	9.70	3.55	344	9.50	2.87	273	10.15	3.12	317	11.47	3.13	360
15 II-18 II	14.52	3.25	472	16.00	2.62	419	8.27	3.85	319	10.62	3.42	363	9.65	3.57	345	9.62	2.95	284	9.77	3.30	324	11.30	3.21	360
7 II-8 II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.42	3.19	365

I периодъ. — Группа В.

Мѣсяцъ и число	Cleo			Ecke			Fumaria			Fea			Carnelia			Fauna			Capsella			Средн. корова		
	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.	въ крп.	жиръ въ %	въ гр.
30/1-2 II	17.32	2.75	476	11.00	3.10	391	12.25	3.52	431	12.77	3.20	409	12.67	3.00	380	10.90	3.00	327	9.17	3.52	323	12.29	3.18	391
3 II-6 II	17.00	2.90	493	11.07	3.17	351	11.72	3.55	416	12.95	3.07	398	12.47	3.05	380	10.95	2.90	317	8.07	3.50	306	12.03	3.15	380
7 II-10 II	15.35	3.12	479	10.25	3.47	356	11.50	3.60	414	12.37	3.20	396	12.02	3.12	375	10.95	3.10	339	8.37	3.57	298	11.54	3.28	379
11 II-14 II	15.57	2.87	448	9.92	3.25	323	11.15	3.55	395	12.70	3.12	397	11.57	3.25	376	11.37	3.12	335	8.50	3.25	276	11.54	3.18	367
15 II-18 II	15.55	3.07	478	10.50	3.70	388	11.22	3.72	418	12.35	3.15	389	11.45	3.22	369	11.07	3.07	340	8.35	3.42	286	11.49	3.31	381
7 II-18 II	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.52	3.25	375

*) Въ цѣлкахъ сбереженія расходовъ по изданію сообщаются не дневные удои, а лишь средніе удои 4 — + % дневныхъ периодовъ.

II періодъ. — Група А.

Мѣсяць и число	Canna			Ceres			Rebus			Fru-fru			Saphra			Funkia			Flora			Средн. короа		
	Молоко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	въ крп.	Молоко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	въ крп.	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ
19/II-22/II	14.57	3.20	466	16.52	2.77	458	8.50	4.07	346	10.57	3.30	349	9.85	3.52	347	9.55	2.85	272	10.50	3.12	328	11.43	3.30	366
23/II-26/II	14.57	3.35	488	16.12	2.85	460	8.52	3.80	324	10.72	3.20	343	9.55	3.62	346	9.50	2.95	280	10.60	3.15	333	11.36	3.23	367
27/II-2/III	14.42	3.40	490	16.20	2.75	445	8.47	3.85	326	10.92	3.27	357	9.67	3.65	353	9.72	3.00	291	9.80	3.35	331	11.32	3.26	370
3/III-6/III	14.07	3.52	496	15.85	2.87	455	8.07	3.95	319	10.87	3.27	356	9.32	3.65	340	9.77	3.02	295	10.40	3.17	330	11.19	3.30	370
27/II-6/III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.25	3.38	370

II періодъ. — Група В.

Мѣсяць и число	Cleo			Ecke			Fumaria			Fea			Carnelia			Fauna			Capsella			Средн. короа		
	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ	Молоко	въ крп.	жиръ
19/II-22/II	14.02	3.45	482	9.82	3.37	332	11.20	3.65	409	12.55	3.17	399	11.82	3.15	372	11.42	3.07	351	8.22	3.47	286	11.29	3.32	375
23/II-26/II	14.87	3.10	461	9.80	3.50	343	10.75	3.80	407	12.60	3.15	397	11.32	3.15	357	11.65	3.12	364	8.10	3.52	285	11.29	3.30	373
27/II-2/III	14.60	3.15	460	9.42	3.65	343	11.42	3.80	434	12.55	3.17	398	11.85	3.37	393	11.72	3.22	378	8.20	3.50	287	11.39	3.37	384
3/III-6/III	14.45	3.22	466	9.20	3.60	331	11.52	3.82	441	12.32	3.27	403	11.50	3.30	379	11.47	3.30	378	8.22	3.55	292	11.24	3.41	384
27/II-6/III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11.31	3.39	384

III періодъ. — Група А.

Мѣсяць и число	Canna			Ceres			Rebus			Fru-fru			Saphra			Funkia			Flora			Средн. корова		
	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ
7/III-10/III	12.90	3.55	458	16.00	2.70	432	8.27	3.95	327	10.57	3.37	357	9.25	3.57	330	9.67	3.10	299	10.42	3.22	336	11.01	3.38	362
11/III-14/III	13.22	3.40	449	15.35	2.82	433	8.20	4.05	332	10.52	3.35	352	9.05	3.72	337	9.20	3.27	301	9.95	3.25	323	10.73	3.31	361
15/III-18/III	12.90	3.32	428	15.60	2.65	413	8.22	4.15	341	10.40	3.37	351	9.40	3.60	338	9.47	3.12	296	9.87	3.22	318	10.83	3.27	355
19/III-22/III	12.92	3.52	455	14.55	2.82	411	8.15	4.22	344	10.62	3.25	345	9.22	3.60	332	9.40	3.07	289	10.02	3.27	328	10.69	3.33	357
II/III-22/III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.76	3.31	357

III періодъ. — Група В.

Мѣсяць и число	Cleo			Ecke			Fumaria			Fea			Carnelia			Fauna			Carpella			Средн. корова		
	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ	мол.	въ крп.	жиръ
7/III-10/III	14.60	3.12	456	9.37	3.70	347	11.17	3.80	424	12.05	3.27	400	11.25	3.32	374	11.65	3.22	376	7.62	3.70	281	11.10	3.41	379
11/III-14/III	14.12	3.40	481	9.07	3.72	338	10.87	3.87	421	11.92	3.15	376	11.20	3.35	375	9.92	3.55	350	7.85	3.47	273	10.70	3.48	373
15/III-18/III	14.50	3.05	442	9.12	3.47	317	11.12	3.75	417	11.00	3.30	363	11.52	3.30	380	11.72	3.45	404	8.22	3.55	292	11.02	3.38	373
19/III-22/III	14.30	3.17	454	8.60	3.60	309	10.85	3.55	385	9.97	3.45	344	11.37	3.42	389	10.92	3.52	385	7.65	3.57	273	10.52	3.44	362
II/III-22/III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.74	3.43	369

Г р у п п а А.

Мѣсяцъ и число	Canna			Ceres			Rebus			Fru-fru			Saphra			Funkia			Flora			Средн. корова		
	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.
IV періодъ.																								
23/III-26/III	12.57	3.55	446	14.67	2.82	414	7.67	4.25	326	10.50	3.27	343	9.25	3.60	333	9.50	3.10	294	9.62	3.25	312	10.54	3.33	352
23/III-26/III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.54	3.33	352
V періодъ.																								
27/III-30/III	11.70	3.52	412	13.87	2.87	399	7.20	4.07	293	10.27	3.25	333	8.90	3.52	313	9.15	2.97	272	9.20	3.17	292	10.04	3.28	330
31/III-3/IV	10.90	3.67	400	13.50	2.80	377	7.22	4.10	296	10.27	3.30	339	8.65	3.65	315	8.82	3.15	278	8.87	3.12	277	9.74	3.34	326
27/III-3/IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.89	3.31	328

Г р у п п а В.

Мѣсяцъ и число	Cleo			Eeke			Fumaria			Fea			Carnelia			Fauna			Capsella			Средн. корова		
	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.	въ крп.	жиръ	въ гр.
IV періодъ.																								
23/III-26/III	12.92	3.37	436	8.62	3.57	308	10.65	3.80	405	9.62	3.35	323	10.52	3.50	368	10.92	3.42	374	7.47	3.47	259	10.10	3.49	353
23/III-26/III	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.10	3.49	353
V періодъ.																								
27/III-30/III	12.35	3.32	410	8.25	3.57	295	10.52	3.82	402	9.85	3.40	335	10.37	3.25	337	10.35	3.42	354	7.15	3.55	253	9.83	3.45	340
31/III-3/IV	12.27	3.30	405	8.50	3.60	306	10.50	3.80	399	10.45	3.20	335	10.22	3.42	349	10.02	3.37	338	7.37	3.57	263	9.90	3.45	342
27/III-3/IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.86	3.45	341

VI періодъ. — Группа А.

Мѣсяцъ и число	Canna			Ceres			Rebus			Fru-fru			Saphra			Funkia			Flora			Средн. корова		
	молоко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	въ крп.	молоко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	въ крп.	молоко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	въ крп.	молоко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	въ крп.
4/IV-7/IV	11.17	3.50	391	13.20	2.80	369	7.27	4.22	307	10.47	3.22	338	8.62	3.70	317	8.87	3.12	277	9.05	3.17	287	9.80	3.32	326
8/IV-11/IV	11.50	3.52	405	13.07	2.77	362	7.30	4.15	303	10.47	3.22	337	8.65	3.57	309	8.80	3.05	268	9.27	3.07	285	9.86	3.38	324
12/IV-15/IV	11.47	3.72	427	12.85	2.87	369	6.95	4.17	290	10.52	3.25	342	8.60	3.67	316	8.67	3.05	264	9.05	3.25	294	9.73	3.37	328
16/IV-19/IV	11.40	3.70	421	13.15	2.92	384	6.42	4.25	273	10.67	3.37	360	8.60	3.65	314	8.62	3.10	267	9.07	3.20	290	9.70	3.39	329
8/IV-19/IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.76	3.35	327

VI періодъ. — Группа В.

Мѣсяць и число	Cleo			Ecke			Fumaria			Fea			Carnella			Fauna			Carpella			Средн. корова		
	молоко	въ крп.	жиръ	молоко	въ крп.	жиръ	молоко	въ крп.	жиръ	молоко	въ крп.	жиръ	молоко	въ крп.	жиръ	молоко	въ крп.	жиръ	молоко	въ крп.	жиръ	молоко	въ крп.	жиръ
4/IV-7/IV	12.47	3.30	411	8.65	3.67	318	10.57	3.75	396	10.55	3.12	330	9.50	3.55	337	10.85	3.47	377	7.65	3.50	268	10.03	3.46	348
8/IV-11/IV	12.32	3.27	403	8.42	3.45	291	10.97	3.67	403	10.05	3.02	304	10.25	3.20	328	10.95	3.40	372	7.77	3.30	256	10.10	3.32	336
12/IV-15/IV	12.07	3.10	374	8.60	3.60	309	10.72	3.72	399	9.97	3.00	299	10.37	3.22	334	10.35	3.52	365	7.50	3.42	257	9.94	3.35	333
16/IV-19/IV	12.75	3.15	401	8.42	3.85	324	11.25	3.75	422	10.17	3.07	315	10.42	3.30	344	10.97	3.42	376	7.97	3.42	273	10.27	3.40	350
8/IV-19/IV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.10	3.36	340

VII періодъ. — Группа А.

Мѣсяць и число	Canna			Ceres			Rebus			Fru-fru			Saphra			Funkia			Flora			Средн. норова		
	Молюко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	въ крп.	Молюко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко
20/IV-23/IV	11.70	3.62	424	13.42	2.85	382	6.50	4.25	276	10.90	3.17	346	8.65	3.62	313	8.92	3.00	267	9.50	3.07	292	9.94	3.99	338
24/IV-27/IV	11.42	3.45	394	13.22	2.82	374	6.60	4.00	264	10.30	3.17	327	8.50	3.65	310	8.85	3.10	274	9.72	3.07	299	9.80	3.26	330
28/IV-1/V	10.72	3.60	385	13.75	2.60	340	6.60	4.07	269	10.60	3.15	334	8.32	3.47	289	8.45	3.00	253	9.40	3.10	291	9.69	3.17	308
2/V-5/V	10.47	3.52	369	13.55	2.90	393	6.27	4.02	252	10.27	3.10	317	8.30	3.67	304	8.32	2.97	247	9.07	3.15	285	9.46	3.26	309
6/V-9/V	10.40	3.52	366	12.70	2.80	355	6.07	4.17	253	10.07	3.12	314	8.05	3.72	300	8.17	3.00	245	8.85	3.05	270	9.18	3.26	300
28/IV-9/V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.44	3.23	305

VII періодъ. — Группа В.

Мѣсяць и число	Cleo			Ecke			Fumaria			Fea			Carnella			Fauna			Capsella			Средн. норова		
	Молюко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	въ крп.	Молюко	въ крп.	жиръ	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко	въ крп.	жиръ	Молюко
20/IV-23/IV	12.60	3.05	384	8.75	3.35	294	11.07	3.60	398	10.77	2.92	315	10.67	3.20	341	11.25	3.20	360	8.17	3.15	267	10.46	3.20	335
24/IV-27/IV	11.40	3.00	344	8.52	3.32	284	10.50	3.60	378	10.37	2.97	309	9.45	3.25	307	10.37	3.32	344	8.07	3.10	250	9.87	3.22	316
28/IV-1/V	11.32	3.12	353	8.45	3.30	279	10.30	3.57	368	10.02	3.02	302	9.47	3.07	291	10.30	3.30	339	7.77	3.15	245	9.66	3.21	311
2/V-5/V	10.92	3.12	341	8.25	3.52	290	10.17	3.52	358	9.55	3.22	308	9.25	3.20	295	10.35	3.25	336	7.42	3.25	241	9.41	3.28	309
6/V-9/V	10.27	3.30	339	7.90	3.42	270	9.85	3.62	357	8.92	3.10	277	8.67	3.27	284	10.05	3.35	337	7.42	3.22	239	9.01	3.32	300
28/IV-9/V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.36	3.27	306

Таблица состава кормовыхъ средствъ опыта.

	Питательныхъ веществъ								Коэффициентъ переваримости				Переваримыхъ питательныхъ веществъ					Крахмалъ, являющійся	
	сухое вещество	сырой протеинъ	чистый протеинъ	амиды	сырой жиръ	сырая кѣтъчатка	сырая зола	безазот. экстр. вещ.	протеина	жира	кѣтъчатки	безазот. экстр. вещ.	сырой протеинъ	чистый протеинъ	амиды	жиръ	безазот. экстр. вещ.		кѣтъчатка
Сѣно I (тимофеевка) .	81.67	8.23	7.65	0.58	2.32	24.67	5.02	41.43	50	50	52	60	4.11	3.38	0.58	1.16	24.85	12.82	31.9
Сѣно II (тимофеевка) .	82.10	8.61	8.12	0.49	3.01	26.62	4.37	39.49	50	50	52	60	4.30	3.81	0.49	1.50	23.69	13.84	28.6
Ячменная солома . . .	78.29	4.74	4.40	0.34	1.63	34.99	4.03	32.90	25	40	54	53	1.18	0.84	0.34	0.65	17.43	18.89	18.1
Кормовая свекла . . .	12.10	1.17	0.70	0.47	0.14	0.87	0.93	8.99	70	90	37	95	0.82	0.35	0.47	0.12	8.54	0.32	6.8
Кокосовый жмыхъ . .	86.87	20.39	19.57	0.82	8.02	14.11	6.29	38.06	78	97	63	83	15.90	15.08	0.82	7.77	31.58	8.88	73.4
Мука (горохъ съ виной)	77.34	23.27	21.76	1.51	1.62	5.64	2.94	43.87	86	65	40	93	20.01	18.50	1.51	1.05	40.79	2.25	61.4
Овсяная мука . . .	82.63	9.88	9.13	0.75	5.40	11.53	3.02	52.80	76	80	30	76	7.51	6.76	0.75	4.32	40.13	3.46	55.6
Свекловичный жомъ. .	88.28	8.10	7.99	0.11	0.74	19.06	3.17	57.21	51	90	72	86	4.13	4.02	0.11	0.66	49.20	13.72	53.1

Группа А.

Таблица удѣль-

Пе- риодъ	Мѣсяцъ и число	Canna	Ceres	Tauta	Rebus	Fru-fru	Friese	Feoria	Saphra	Funkia	Flora
II	27/II-2/III	32.2	30.4	31.2	32.4	32.4	32.4	31.5	32.4	32.8	32.3
	3/III-6/III	32.5	30.5	31.4	32.8	32.5	32.8	32.3	32.4	32.9	33.6
	27/II-6/III	32.35	30.45	31.3	32.6	32.45	32.6	31.9	32.4	32.85	32.95
III	11/III-14/III	31.7	30.0	31.0	32.9	32.2	31.5	31.9	32.3	32.3	32.3
	15/III-18/III	32.4	30.1	31.0	32.7	32.3	32.6	32.0	32.1	32.4	33.0
	19/III-22/III	32.4	30.1	30.9	33.4	32.3	33.0	32.2	32.6	32.9	33.4
	11/III-22/III	32.15	30.05	30.95	33.0	32.25	32.35	32.03	32.23	32.53	32.9
V	27/III-30/III	32.4	30.4	30.7	33.1	32.2	32.6	32.6	32.6	32.8	33.0
	31/III-3/IV	32.5	31.2	30.6	33.4	32.1	32.4	32.1	32.1	33.2	32.6
	27/III-3/IV	32.45	30.8	30.65	33.25	32.15	32.5	32.35	32.35	33.0	32.8
VI	4/IV-7/IV	32.3	30.3	31.4	32.5	?	32.2	32.0	32.4	32.3	32.6
	8/IV-11/IV	32.3	30.1	30.9	32.8	32.0	32.0	32.1	32.4	32.9	32.6
	12/IV-15/IV	32.5	30.0	30.8	32.2	32.0	31.4	31.6	31.6	32.6	32.3
	16/IV-19/IV	31.9	29.4	30.4	31.8	31.6	31.3	31.6	31.2	32.0	31.7
	8/IV-19/IV	32.23	29.93	30.7	32.26	32.16	31.56	31.76	31.73	32.5	32.2
VII	20/IV-23/IV	32.7	30.1	30.7	32.9	32.7	32.2	32.3	32.4	32.1	32.5
	24/IV-27/IV	32.5	30.3	32.0	32.0	32.3	32.1	32.2	32.4	32.1	32.7
	28/IV-1/V	32.3	30.2	31.6	32.2	31.9	32.6	31.9	32.0	32.6	32.6
	2/V-5/V	32.0	29.8	30.9	31.9	31.8	32.0	31.8	31.7	32.4	32.0
	6/V-9/V	32.0	30.4	30.9	32.5	32.2	32.7	32.0	32.1	33.0	32.4
	28/IV-9/V	32.1	30.13	31.13	32.2	31.96	32.43	31.9	31.93	32.66	32.33

НАГО ВЪСА МОЛОКА.

Група В.

Пе- риод	Мѣсяць и число	Cleo	Ecke	Fumaria	Ferola	Pea	Frina	Edda	Carnelia	Fauna	Capsella
II	27/II-2/III	31.1	31.6	32.9	32.0	34.1	32.6	32.5	31.7	32.3	33.2
	3/III-6/III	32.0	31.8	32.8	32.0	34.6	32.6	32.3	31.8	32.6	33.8
	27/II-6/III	31.55	31.7	32.85	32.0	34.35	32.6	32.4	31.75	32.45	33.5
III	11/III-14/III	31.4	32.0	32.5	31.4	33.1	30.3	32.4	31.3	31.8	32.7
	15/III-18/III	32.4	32.0	32.5	31.8	32.7	32.0	32.3	30.9	32.6	33.4
	19/III-22/III	32.1	31.9	32.7	31.8	33.4	32.4	32.5	31.5	32.9	33.6
	11/III-22/III	31.96	31.96	32.56	31.66	33.06	31.56	32.4	31.23	32.43	33.23
V	27/III-30/III	31.6	31.9	32.2	31.9	33.2	31.8	32.2	31.2	32.3	32.5
	31/III-3/IV	31.6	31.0	32.5	31.2	33.4	31.6	32.1	30.8	32.0	32.6
	27/III-3/IV	31.6	31.45	32.35	31.55	33.3	31.7	32.15	31.0	32.15	32.55
VI	4/IV-7/IV	31.4	31.4	32.0	31.2	?	31.7	30.4	29.7	32.3	32.7
	8/IV-11/IV	31.5	31.4	32.0	30.8	33.0	31.6	31.9	30.5	32.0	32.8
	12/IV-15/IV	30.9	30.8	31.8	30.4	32.4	31.3	31.2	30.1	31.5	32.0
	16/IV-19/IV	31.0	30.4	31.7	30.4	32.4	31.1	30.9	29.8	31.0	31.7
	8/IV-19/IV	31.13	30.86	31.93	30.53	32.6	31.33	31.33	30.13	31.5	32.16
VII	20/IV-23/IV	31.7	31.4	32.6	31.2	32.7	31.7	31.9	30.5	32.2	32.8
	24/IV-27/IV	31.5	31.4	32.4	30.9	33.1	31.0	31.8	30.6	32.4	33.0
	28/IV-1/V	31.3	31.1	32.3	31.0	32.7	31.5	31.8	30.5	31.8	32.9
	2/V-5/V	31.1	31.0	31.7	30.9	32.6	31.2	31.9	30.5	31.6	32.7
	6/V-9/V	31.6	31.2	32.4	31.3	32.9	31.2	32.0	30.9	31.8	32.8
	28/IV-9/V	31.33	31.1	32.13	31.06	32.73	31.3	31.9	30.63	31.73	32.8

Таблица содерж. бѣлков. вещ. въ молоко гр. А и В.

Періоды	Группы	молоко въ кгр.	бѣлокъ въ %	бѣлокъ въ гр.
II	A	11.25	2.96	333
	B	11.31	2.99	338
III	A	10.76	2.97	320
	B	10.74	2.85	306
VI	A	9.76	3.11	304
	B	10.10	2.92	295
VII	A	9.44	3.17	299
	B	9.36	3.07	287

Таблица породы, возраста и времени отела коровъ группъ А и В.

Группы А и В.	Порода	Время рожденія	Время послѣдняго отела
Canna	голландск.	20/VI 906	14/XII 912
Ceres	"	27/VI 907	11/I 913
Tauta	"	22/X 901	11/XII 912
Rebus	ангельнск.	21/IV 899	26/X 912
Fru-fru	"	15/X 909	26/VIII 912
Friese	"	5/IX 909	17/VIII 912
Feeria	голландск.	8/XI 909	6/I 913
Saphra	ангельнск.	5/XII 900	5/XI 912
Funkia	голландск.	13/IV 910	10/X 912
Flora	"	21/IV 910	6/IX 912
Cleo	"	9/I 907	18/XII 912
Ecke	ангельнск.	8/XII 908	9/XII 912
Fumaria	"	18/X 909	22/X 912
Ferola	голландск.	2/XI 909	26/IX 912
Fea	ангельнск.	10/IX 909	16/VIII 912
Frina	голландск.	28/IV 910	20/IX 912
Edda	"	21/X 908	16/XI 912
Carnelia	"	5/VII 907	24/IX 912
Fauna	"	17/III 910	11/IX 912
Capsella	ангельнск.	19/V 907	16/IX 912

Таблица вѣса коровъ въ фунтахъ.

Группы А и В.	Время взвѣшиванія	
	19/II 913	11/V 913
Canna	1380	1390
Ceres	1030	990
Rebus	1140	1112
Fru-fru	950	985
Saphra	1120	1065
Funkia	1125	1170
Flora	1010	1010
Средняя корова . .	1107	1103
Cleo	1235	1250
Ecke	1120	1130
Fumaria	1110	1117
Fea	1100	1095
Carnelia	1180	1137
Fauna	1020	1055
Capsella	910	897
Средняя корова . .	1096	1097

Сопоставленіе количествъ питательн. веществъ и среднихъ удоевъ группъ А и В.

Періоды	Продолжительность періодовъ въ дняхъ	Группа А		Группа В				Группа А			Группа В			Продуктивная часть корма содержитъ въ гр. на 1 кгр. молока *)			
		Группа А		Группа В				Группа А			Группа В			Группа А			
		Питательныхъ веществъ въ кгр.		Питательныхъ веществъ въ кгр.				Питательныхъ веществъ въ кгр.			Питательныхъ веществъ въ кгр.			Питательныхъ веществъ въ кгр.			
		чистый протеинъ	жиръ	крахм. эквивал.	чистый протеинъ	жиръ	крахм. эквивал.	молоко въ кгр.	жиръ въ %	жиръ въ гр.	молоко въ кгр.	жиръ въ %	жиръ въ гр.	чистый протеинъ	крахм. эквивал.	чистый протеинъ	крахм. эквивал.
I	20	0.93	0.22	4.99	0.93	0.22	4.99	11.42	3.19	365	11.52	3.25	375	63	253	63	250
II	16	0.93	0.22	4.99	0.79	0.22	5.04	11.25	3.28	370	11.31	3.39	384	64	256	51	259
III	16	0.93	0.22	4.99	0.71	0.21	5.07	10.76	3.31	357	10.74	3.43	369	67	268	47	276
IV	4	0.91	0.21	4.58	0.64	0.21	4.68	10.54	3.33	352	10.10	3.49	353	66	235	43	255
V	8	0.92	0.22	4.51	0.56	0.28	4.73	9.89	3.31	328	9.86	3.45	341	72	243	36	266
VI	16	0.92	0.22	4.51	0.58	0.29	4.84	9.76	3.35	327	10.10	3.36	340	73	246	37	271
VII	20	0.92	0.22	4.51	0.92	0.22	4.51	9.44	3.23	305	9.35	3.27	306	75	255	75	257
Среднее за II—VI періоды:														75	255	75	257

*) Количество питательныхъ веществъ въ поддерживающемъ кормѣ принято равнымъ 0.225 кгр. чистаго переваримаго бѣлка и 2.25 крахмального эквивалента на 500 кгр. живаго вѣса.

Таблицы кормленія и производительности отдѣльныхъ коровъ группъ А и В.

I періодъ — съ 30-го января по 18-ое февраля.

Группа д.	Корм. средства въ кгр.						Переваримыхъ веществъ въ кгр.				Удой и составъ молока									
	сѣно	ячменн. солома	свекла	кокосов. жмыхъ	горохов. мука	овсяная мука	свеклов. жомъ	сыр. протеина	чист. протеина	жира	крахм. эквивал.	молока въ кгр.	жира въ %	жира въ гр.	удѣльн. вѣсъ	сух. вѣщ. въ %	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное сух. вѣщ. въ %	обезжиренное сух. вѣщ. въ гр.	колич. молока при 12% с. в.
Canna	2.0	5.5	6.0	1.5	4.0	—	—	1.23	1.11	0.23	5.61	14.77	3.22	476	—	—	—	—	—	—
Ceres	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	16.22	2.70	439	—	—	—	—	—	—
Rebus	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	8.76	3.82	334	—	—	—	—	—	—
Fru-fru	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	10.71	3.24	348	—	—	—	—	—	—
Saphra	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	9.90	3.64	361	—	—	—	—	—	—
Funkia	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	9.56	2.89	277	—	—	—	—	—	—
Flora	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	10.07	3.19	321	—	—	—	—	—	—
Средняя корова .	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	11.42	3.19	365	—	—	—	—	—	—
Группа В.																				
Cleo	2.0	5.5	6.0	1.5	4.0	—	—	1.23	1.11	0.23	5.61	15.49	3.02	468	—	—	—	—	—	—
Ecke	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	10.22	3.47	355	—	—	—	—	—	—
Fumaria	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	11.29	3.62	409	—	—	—	—	—	—
Fea	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	12.47	3.15	394	—	—	—	—	—	—
Carnelia	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	11.68	3.19	373	—	—	—	—	—	—
Fauna	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	11.13	3.09	344	—	—	—	—	—	—
Capsella	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	8.40	3.41	286	—	—	—	—	—	—
Средняя корова .	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	11.52	3.25	375	—	—	—	—	—	—

II періодъ — съ 19-го февраля по 6-ое марта.

Группа д.	Корм. ередетвъ въ кгр.						Переваримыхъ веществвъ въ кгр.				Удой и составъ молока											
	сѣно	ячменн. солома	свекла	кокосов. жмыхъ		овсяная мука		свеклов. жомъ	ср. протеина	чист. протеина	жира	крахм. эквивал.	молока въ кгр.	жира въ %	жира въ гр.	удѣльн. вѣсъ	сух. вѣщ. въ %	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное	колич. молока при 12% с. в.
Canna	2.0	5.5	6.0	1.5	4.0	—	—	—	1.23	1.11	0.23	5.61	14.24	3.46	493	32.35	12.50	1780	9.04	1287	14.83	
Ceres	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	16.02	2.81	450	30.45	11.25	1802	8.44	1352	15.01	
Rebus	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	8.27	3.90	322	32.60	13.09	1083	9.19	761	9.02	
Fru-fru	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	10.89	3.27	356	32.45	12.30	1339	9.03	983	11.15	
Saphra	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	9.49	3.65	346	32.40	12.74	1209	9.09	863	10.07	
Funkia	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	9.74	3.01	293	32.85	12.09	1178	9.08	885	9.81	
Flora	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	10.15	3.26	330	32.95	12.41	1260	9.15	930	10.50	
Средняя корова .	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	11.25	3.28	370		12.34	1378	9.06	1008	11.48	
Группа В.																						
Cleo	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	1.25	1.08	0.98	0.23	5.65	14.52	3.18	463	31.55	11.97	1738	8.79	1275	14.48		
Ecke	2.0	5.5	6.0	1.5	2.0	—	1.25	0.88	0.79	0.22	5.04	9.31	3.62	337	31.70	12.53	1167	8.01	830	9.72		
Fumaria	2.0	5.5	6.0	1.5	2.0	—	1.25	0.88	0.79	0.22	5.04	11.47	3.81	437	32.85	13.05	1497	9.24	1060	12.47		
Fea	2.0	5.5	6.0	1.5	2.0	—	1.25	0.88	0.79	0.22	5.04	12.43	3.22	400	34.35	12.71	1580	9.49	1180	13.10		
Carnelia	2.0	5.5	6.0	1.5	1.5	—	1.25	0.78	0.70	0.22	4.73	11.67	3.31	386	31.75	12.17	1420	8.86	1034	11.83		
Fauna	2.0	5.5	6.0	1.5	2.0	—	1.25	0.88	0.79	0.22	5.04	11.59	3.26	378	32.45	12.29	1424	9.03	1046	11.86		
Capsella	2.0	5.5	6.0	1.5	1.5	—	1.25	0.78	0.70	0.22	4.73	8.21	3.52	289	33.50	12.86	1056	9.34	767	8.80		
Средняя корова .	2.0	5.5	6.0	1.5	2.0	—	1.25	0.88	0.79	0.22	5.04	11.31	3.39	384		12.51	1411	9.12	1027	11.75		

III периодъ — съ 7-го марта по 22-ое марта.

Группа д.	Корм. ередетв. въ кгр.						Переваримыхъ веществъ въ кгр.				Удой и составъ молока									
	сѣно	ячмени, солома	свекла	кокосов. жмыхъ	горохов. мука	овсяная мука	свеклов. жомъ	сыр. протеина	чист. протеина	жира	крахм. эквивал.	молока въ кгр.	жира въ %	жира въ гр.	удѣльн. вѣсъ	сух. вѣщ. въ %	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное сух. вѣщ. въ %	обезжиренное сух. вѣщ. въ гр.	колич. молока при 12% с. в.
Canna	2.0	5.5	6.0	1.5	4.0	—	—	1.23	1.11	0.23	5.61	13.01	3.41	444	32.15	12.39	1612	8.98	1168	13.43
Ceres	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	15.16	2.76	419	30.05	11.09	1681	8.33	1262	14.00
Rebus	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	8.19	4.14	339	33.00	13.48	1104	9.34	765	9.20
Fru-fru	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	10.51	3.32	349	32.25	12.31	1294	8.99	945	10.78
Saphra	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	9.22	3.64	335	32.33	12.71	1172	9.07	837	9.76
Funkia	2.0	5.5	6.0	1.5	2.5	—	—	0.93	0.83	0.22	4.69	9.35	3.15	295	32.53	12.17	1138	9.02	843	9.48
Flora	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	9.94	3.24	323	32.90	12.38	1231	9.14	908	10.25
Средняя корова .	2.0	5.5	6.0	1.5	3.0	—	—	1.03	0.93	0.22	4.99	10.76	3.31	357	32.90	12.36	1318	9.05	961	10.98
Группа В.																				
Cleo	2.0	5.5	6.0	1.5	2.4	—	2.0	0.99	0.89	0.23	5.68	14.30	3.20	459	31.96	12.09	1729	8.89	1270	14.40
Ecke	2.0	5.5	6.0	1.5	1.4	—	2.0	0.79	0.71	0.21	5.07	8.93	3.59	321	31.96	12.56	1122	8.97	801	9.35
Fumaria	2.0	5.5	6.0	1.5	1.4	—	2.0	0.79	0.71	0.21	5.07	10.94	3.72	407	32.56	12.87	1408	9.15	1001	11.73
Fea	2.0	5.5	6.0	1.5	1.4	—	2.0	0.79	0.71	0.21	5.07	10.96	3.30	361	33.06	12.49	1369	9.19	1008	11.40
Carnelia	2.0	5.5	6.0	1.5	0.9	—	2.0	0.69	0.62	0.21	4.76	11.36	3.35	381	31.23	12.08	1372	8.73	991	11.43
Fauna	2.0	5.5	6.0	1.5	1.4	—	2.0	0.79	0.71	0.21	5.07	10.85	3.50	379	32.43	12.56	1363	9.06	984	11.35
Capsella	2.0	5.5	6.0	1.5	0.9	—	2.0	0.69	0.62	0.21	4.76	7.90	3.53	279	33.23	12.80	1011	9.27	732	8.42
Средняя корова .	2.0	5.5	6.0	1.5	1.4	—	2.0	0.79	0.71	0.21	5.07	10.74	3.43	369	32.90	12.49	1339	9.06	970	11.15

Группа А.	Корм. ередетвъ въ кгр.						Переваримыхъ веществъ въ кгр.				Удѣи и составъ молока									
	сѣно	ячменн. солома	свекла	кокосов. жмыхъ	горохов. мука	овсяная мука	свеклов. жомъ	сыр. протеина	чист. протеина	жира	крахм. эквивал.	молока въ кгр.	жира въ %	жира въ гр.	удѣльн. вѣсъ	сух. вѣщ. въ %	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное %	обезжиренное сух. вѣщ. въ гр.	колич. молока при 12% с. в.
Canna	2.0	5.5	—	1.5	4.0	—	—	1.18	1.09	0.22	5.20	12.57	3.55	446	—	—	—	—	—	—
Ceres	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.98	0.91	0.21	4.58	14.67	2.82	414	—	—	—	—	—	—
Rebus	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.98	0.91	0.21	4.58	7.67	4.25	326	—	—	—	—	—	—
Fru-fru	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.98	0.91	0.21	4.58	10.50	3.27	343	—	—	—	—	—	—
Saphra	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.88	0.81	0.21	4.28	9.25	3.60	333	—	—	—	—	—	—
Funkia	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.88	0.81	0.21	4.28	9.50	3.10	294	—	—	—	—	—	—
Flora	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.98	0.91	0.21	4.58	9.62	3.25	312	—	—	—	—	—	—
Средняя корова	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.98	0.91	0.21	4.58	10.54	3.33	352	—	—	—	—	—	—
Группа В.																				
Cleo	2.0	5.5	—	1.5	2.0	—	2.5	0.88	0.82	0.22	5.30	12.92	3.37	436	—	—	—	—	—	—
Ecke	2.0	5.5	—	1.5	1.0	—	2.5	0.68	0.64	0.21	4.68	8.62	3.57	308	—	—	—	—	—	—
Fumaria	2.0	5.5	—	1.5	1.0	—	2.5	0.68	0.64	0.21	4.68	10.65	3.80	405	—	—	—	—	—	—
Fea	2.0	5.5	—	1.5	1.0	—	2.5	0.68	0.64	0.21	4.68	9.62	3.35	323	—	—	—	—	—	—
Carnelia	2.0	5.5	—	1.5	0.5	—	2.5	0.58	0.54	0.21	4.38	10.52	3.50	368	—	—	—	—	—	—
Fauna	2.0	5.5	—	1.5	1.0	—	2.5	0.68	0.64	0.21	4.68	10.92	3.42	374	—	—	—	—	—	—
Capsella	2.0	5.5	—	1.5	0.5	—	2.5	0.58	0.54	0.21	4.38	7.47	3.47	259	—	—	—	—	—	—
Средняя корова	2.0	5.5	—	1.5	1.0	—	2.5	0.68	0.64	0.21	4.68	10.10	3.49	353	—	—	—	—	—	—

У періодъ — съ 27-го марта по 3-ое апрѣля.

Группа Д.	Корм. ередетвъ въ кгр.						Переваримыхъ веществъ въ кгр.				Удои и составъ молока										
	Сѣно	ячмени. солома	свекла	кокосов. жмыль	горохов. мука	овсяная мука	свеклов. жомъ	сыр. протенна	чист. протенна	жира	крахм. эквивал.	молока въ кгр.	жира въ %	жира въ гр.	удѣльн. вѣсъ	сух. вѣщ. въ %	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное сух. вѣщ. въ %	обезжиренное сух. вѣщ. въ гр.	колич. молока при 12% с. в.	
Canna	2.0	5.5	—	1.5	4.0	—	—	1.19	1.10	0.23	5.13	11.30	3.59	406	32.45	12.68	1433	9.09	1027	11.94	
Ceres	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	13.68	2.83	388	30.80	11.36	1554	8.53	1166	12.95	
Rebus	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	7.21	4.08	294	33.25	13.47	971	9.89	677	8.09	
Fru-fru. . . .	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	10.27	3.27	336	32.15	12.23	1256	8.96	920	10.46	
Saphra	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	8.77	3.58	314	32.35	12.65	1109	9.07	795	9.24	
Funkia	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	8.98	3.06	275	33.00	12.19	1095	9.13	820	9.12	
Flora	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.03	3.14	284	32.80	12.23	1104	9.09	820	9.20	
Средняя корова .	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.89	3.31	328		12.40	1217	9.09	889	10.14	
Группа В.																					
Cleo	2.0	5.5	—	1.5	—	3.0	2.0	0.70	0.64	0.33	5.40	12.31	3.31	407	31.60	12.14	1494	8.83	1087	12.45	
Ecke	2.0	5.5	—	1.5	—	1.8	2.0	0.61	0.56	0.28	4.73	8.37	3.58	300	31.45	12.42	1040	8.84	740	8.66	
Fumaria	2.0	5.5	—	1.5	—	1.8	2.0	0.61	0.56	0.28	4.73	10.51	3.81	400	32.35	12.92	1358	9.11	958	11.31	
Fea	2.0	5.5	—	1.5	—	1.8	2.0	0.61	0.56	0.28	4.73	10.15	3.30	335	33.30	12.55	1274	9.25	939	10.61	
Carnelia	2.0	5.5	—	1.5	—	1.2	2.0	0.56	0.52	0.25	4.40	10.29	3.33	343	31.00	12.01	1236	8.68	893	10.30	
Fauna	2.0	5.5	—	1.5	—	1.8	2.0	0.61	0.56	0.28	4.73	10.18	3.39	346	32.15	12.37	1259	8.98	913	10.49	
Capsella	2.0	5.5	—	1.5	—	1.2	2.0	0.56	0.52	0.25	4.40	7.26	3.56	258	32.55	12.67	920	9.11	662	7.66	
Средняя корова .	2.0	5.5	—	1.5	—	1.8	2.0	0.61	0.56	0.28	4.73	9.86	3.45	341		12.44	1225	8.99	884	10.20	

VI періодъ — съ 4-го апрѣля по 19-ое апрѣля.

Группа Д.	Корм. ередетвъ въ кгр.						Переваримыхъ веществъ въ кгр.						Удои и составъ молока									
	Сѣно	ячменя, солома	свекла	кокосов. жмыхъ	горохов. мука	овсяная мука	свеклов. жомъ	сыр. протеина	чист. протеина	жира	крахм. эквивал.	молока въ кгр.	жира въ %	жира въ гр.	удѣльн. вѣсъ	сух. вѣщ. въ %	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное	сух. вѣщ. въ гр.	колич. молока при 12% с. в.
Canna	2.0	5.5	—	1.5	4.0	—	—	1.19	1.10	0.23	5.13	11.45	3.64	417	32.23	12.68	1432	9.04	1035	12.10	12.07	—
Ceres	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	13.02	2.85	371	29.83	11.13	1449	8.28	1078	12.07	7.66	—
Rebus	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	6.89	4.19	288	32.26	13.35	920	9.16	632	7.66	—	—
Fru-fru	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	10.55	3.28	346	32.16	12.24	1291	8.96	945	10.75	—	—
Saphra	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	8.61	3.63	313	31.73	12.54	1080	8.91	767	9.00	—	—
Funkia	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	8.69	3.06	266	32.50	12.06	1048	9.00	782	8.73	—	—
Flora	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.13	3.17	289	32.20	12.12	1107	8.95	818	9.22	—	—
Средняя корова .	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.76	3.35	327	—	12.30	1192	8.95	865	9.93	—	—
Группа В.																						
Cleo	2.0	5.5	—	1.5	—	3.3	2.0	0.72	0.66	0.34	5.56	12.38	3.17	392	31.13	11.84	1466	8.67	1074	12.21	—	—
Ecke	2.0	5.5	—	1.5	—	2.0	2.0	0.62	0.58	0.29	4.84	8.48	3.63	308	30.86	12.33	1046	8.70	738	8.71	—	—
Fumaria	2.0	5.5	—	1.5	—	2.0	2.0	0.62	0.58	0.29	4.84	10.98	3.71	408	31.83	12.67	1391	8.96	983	11.59	—	—
Fea	2.0	5.5	—	1.5	—	2.0	2.0	0.62	0.58	0.29	4.84	10.06	3.03	306	32.60	12.05	1212	9.02	906	10.10	—	—
* Carneia	2.0	5.5	—	1.5	—	1.3	2.0	0.57	0.53	0.26	4.45	10.34	3.24	335	30.13	11.68	1208	8.44	873	10.06	—	—
Fauna	2.0	5.5	—	1.5	—	2.0	2.0	0.62	0.58	0.29	4.84	10.75	3.44	371	31.50	12.27	1319	8.83	948	10.91	—	—
Capsella	2.0	5.5	—	1.5	—	1.3	2.0	0.57	0.53	0.26	4.45	7.74	3.38	262	32.16	12.36	957	8.98	695	7.97	—	—
Средняя корова .	2.0	5.5	—	1.5	—	2.0	2.0	0.62	0.58	0.29	4.84	10.10	3.36	340	—	12.17	1228	8.81	888	10.23	—	—

VII периодъ — оъ 20-го апрѣля по 9-ое мая.

Группа Д.	Корм. средствъ въ кгр.						Переваримыхъ веществъ въ хгр.				Удой и составъ молока										
	Сѣно	ячменн. солома	свекла	кокосов. жмыхъ	горохов. мука	овсяная мука	свеклов. жомъ	сыр. протеина	чист. протеина	жира	крахм. эквивал.	молока въ кгр.	жира въ %	жира въ гр.	удѣльн. вѣсь	сух. вѣщ. въ %	сух. вѣщ. въ гр.	обезжиренное сух. вѣщ. въ %	обезжиренное сух. вѣщ. въ гр.	колич. молока при 12% с. в.	
Canna	2.0	5.5	—	1.5	4.0	—	—	1.19	1.10	0.23	5.13	10.53	3.54	373	32.10	12.54	1320	9.00	947	11.00	
Ceres	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	13.33	2.76	362	30.13	11.10	1480	8.34	1118	12.33	
Rebus	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	6.31	4.08	258	32.20	13.21	834	9.13	576	6.95	
Fru-fru	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	10.31	3.12	321	31.96	11.96	1223	8.84	902	10.19	
Saphra	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	8.22	3.62	297	31.93	12.58	1034	8.96	737	8.61	
Funkia	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	8.31	2.99	248	32.66	12.01	998	9.02	750	8.31	
Flora	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.10	3.10	282	32.33	12.06	1097	8.96	815	9.14	
Средняя корова .	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.44	3.23	305		12.20	1140	8.97	835	9.50	
Группа В.																					
Cleo	2.0	5.5	—	1.5	4.0	—	—	1.19	1.10	0.23	5.13	10.83	3.18	344	31.33	11.90	1289	8.72	945	10.74	
Ecke	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	8.20	3.41	279	31.10	12.13	995	8.72	716	8.29	
Fumaria	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	10.10	3.57	361	32.13	12.57	1270	9.00	909	10.58	
Fea	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.49	3.11	295	32.73	12.17	1155	9.06	860	9.62	
Carnelia	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	9.13	3.18	290	30.63	11.73	1071	8.55	781	8.92	
Fauna	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	10.23	3.30	337	31.73	12.15	1248	8.85	906	10.35	
Capsella	2.0	5.5	—	1.5	2.5	—	—	0.89	0.82	0.22	4.21	7.53	3.20	241	32.80	12.30	926	9.10	685	7.71	
Средняя корова .	2.0	5.5	—	1.5	3.0	—	—	0.99	0.92	0.22	4.51	9.35	3.27	306		12.13	1135	8.96	829	9.45	

Среднія за группы А и В количества корма и переваримыхъ питательныхъ веществъ.

I периодъ.		Переваримыхъ веществъ въ кгр.						
Группа А.		сухого вещества	сырого протеина	чистаго протеина	сырого жира	безазотистыхъ экстрактивн. веществъ	клетчатки	крахмальный эквивалентъ
2.0	кгр. сѣна I.	1.63	0.08	0.07	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5	кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
6.0	кгр. свеклы	0.73	0.05	0.02	0.01	0.51	0.02	0.41
1.5	кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
3.0	кгр. гороховой муки	2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07	1.84
Средняя норма		10.29	1.03	0.93	0.22	3.66	1.52	4.99
Группа В.								
2.0	кгр. сѣна I	1.63	0.08	0.07	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5	кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
6.0	кгр. свеклы	0.73	0.05	0.02	0.01	0.51	0.02	0.41
1.5	кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
3.0	кгр. гороховой муки	2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07	1.84
Средняя норма		10.29	1.03	0.93	0.22	3.66	1.52	4.99

II периодъ.		Переваримыхъ веществъ въ кгр.						
Группа А.		сухого вещества	сырого протеина	чистого протеина	сырого жира	безазотистыхъ экстрактив.	клетчатки	крахмалыныи эквивалентъ
2.0 кгр. сѣна I.		1.63	0.08	0.07	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5 кгр. ячменной соломы . . .		4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
6.0 кгр. свеклы		0.73	0.05	0.02	0.01	0.51	0.02	0.41
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .		1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
3.0 кгр. гороховой муки		2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07	1.84
Средняя норма		10.29	1.03	0.93	0.22	3.66	1.52	4.99
Группа В.								
2.0 кгр. сѣна I.		1.63	0.08	0. 7	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5 кгр. ячменной соломы . . .		4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
6.0 кгр. свеклы		0.73	0.05	0.02	0.01	0.51	0.02	0.41
1.5 кгр. кокосаваго жмыха . . .		1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
2.0 кгр. гороховой мукн		1.55	0.40	0.37	0.02	0.82	0.05	1.23
1.25 кгр. свекловичнаго жома . .		1.10	0.05	0.05	0.01	0.62	0.17	0.66
Средняя норма		10.62	0.88	0.79	0.22	3.88	1.67	5.04

III периодъ.

Переваримыхъ веществъ въ кгр.

Группа А.

	оухого вещества	сырого протеина	чистого протеина	сырого жира	безазотистыхъ экстрактивн. веществъ	кѣтъчаты	крахмалы и эквиваленты
2.0 кгр. сѣна I.	1.63	0.08	0.07	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5 кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
6.0 кгр. свеклы	0.73	0.05	0.02	0.01	0.51	0.02	0.41
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
3.0 кгр. гороховой муки	2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07	1.84
Средняя норма	10.29	1.03	0.93	0.22	3.66	1.52	4.99
Группа В.							
2.0 кгр. сѣна I.	1.63	0.08	0.	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5 кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
6.0 кгр. свеклы	0.73	0.05	0.02	0.01	0.51	0.02	0.41
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
1.4 кгр. гороховой муки	1.08	0.28	0.26	0.01	0.57	0.03	0.86
2.0 кгр. свекловичнаго жома . .	1.77	0.08	0.08	0.01	0.98	0.27	1.06
Средняя норма	10.82	0.79	0.71	0.21	3.99	1.75	5.07

IV періодъ.		Переваримыхъ веществъ въ кгр.					
Группа А.	сухого вещества	сырого протеина	чистого протеина	сырого жира	безазотистыхъ экстрактивн. веществъ	клетчатки	крахмальный эквивалентъ
2.6 кгр. сѣна I.	1.63	0.08	0.07	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5 кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
3.0 кгр. гороховой муки	2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07	1.84
Средняя корова	9.56	0.98	0.91	0.21	3.15	1.50	4.58
Группа В.							
2.0 кгр. сѣна I	1.63	0.68	0.07	0.02	0.50	0.26	0.64
5.5 кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
1.0 кгр. гороховой муки	0.77	0.20	0.19	0.01	0.41	0.02	0.61
2.5 кгр. свекловичнаго жома . .	2.21	0.10	0.10	0.02	1.23	0.34	1.33
Средняя корова	10.22	0.68	0.64	0.21	3.57	1.79	4.68

У періодъ.		Переваримыхъ веществъ въ кгр.						
Группа А.		сухого вещества	сырого протеина	чистого протеина	сырого жира	безазотистыхъ экстрактивн. веществъ	клубчатки	крахмалный эквивалентъ
2.0 кгр. сѣна П		1.64	0.09	0.08	0.03	0.47	0.28	0.57
5.5 кгр. ячменной соломы . . .		4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .		1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
3.0 кгр. гороховой муки		2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07	1.84
Средняя корова		9.57	0.99	0.92	0.22	3.12	1.52	4.51
Группа В.								
2.0 кгр. сѣна П		1.64	0.09	0.08	0.03	0.47	0.28	0.57
5.5 кгр. ячменной соломы . . .		4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .		1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
1.8 кгр. овсяной муки		1.49	0.14	0.12	0.08	0.72	0.06	1.00
2.0 кгр. свекловичнаго жома . .		1.77	0.08	0.08	0.01	0.98	0.27	1.06
Средняя корова		10.51	0.61	0.56	0.28	3.60	1.78	4.73

VI періодъ.		Переваримыхъ веществъ въ кгр.						
Группа А.		сухого вещества	сырого протеина	чистого протеина	сырого жира	безазотистыхъ экстрактнв.	кѣтъчатини	крахмальный эквивалентъ
2.0 кгр. сѣна II		1.64	0.09	0.08	0.03	0.47	0.28	0.57
5.5 кгр. ячменной соломы . . .		4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .		1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
3.0 кгр. гороховой муки		2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07	1.84
Средняя норма		9.57	0.99	0.92	0.22	3.12	1.52	4.51
Группа В.								
2.0 кгр. сѣна II		1.64	0.09	0.08	0.03	0.47	0.28	0.57
5.5 кгр. ячменной соломы . . .		4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04	1.00
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .		1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13	1.10
2.0 кгр. овсяной муки		1.65	0.15	0.14	0.09	0.80	0.07	1.11
2.0 кгр. свежловичнаго жома . .		1.77	0.08	0.08	0.01	0.98	0.27	1.06
Оредняя норма		10.67	0.62	0.53	0.29	3.68	1.79	4.84

VII періодъ.	Переваримыхъ веществъ въ кгр.					
	сухого вещества	сырого протеина	чистого протеина	сырого жира	безазотистыхъ экстрактн. веществъ	клубчатки
Группа А.						
2.0 кгр. сѣна II	1.64	0.09	0.08	0.03	0.47	0.28
5.5 кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13
3.0 кгр. гороховой муки	2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07
Средняя норма	9.57	0.99	0.92	0.22	3.12	1.52
Группа В.						
2.0 кгр. сѣна II	1.64	0.09	0.08	0.03	0.47	0.28
5.5 кгр. ячменной соломы . . .	4.31	0.06	0.05	0.04	0.96	1.04
1.5 кгр. кокосоваго жмыха . . .	1.30	0.24	0.23	0.12	0.47	0.13
3.0 кгр. гороховой муки	2.32	0.60	0.56	0.03	1.22	0.07
Средняя норма	9.57	0.99	0.92	0.22	3.12	1.52

крахмалъ
эквивалентъ

0.57
1.00
1.10
1.84
4.51

0.57
1.00
1.10
1.84
4.51

Опытъ удобренія клевера.

Дипломная работа 1915 г. П. Коллековского.

Задача настоящей работы — изслѣдовать вліяніе удобреній на ростъ, ботаническій составъ, урожай и химическій составъ клевера.

Опытъ надъ клеверомъ былъ произведенъ на опытной фермѣ Петергофъ въ 1912 году. Условія постановки опыта, т.-е. площадь опытнаго сада, его дѣлянки, почва, сѣвооборотъ, удобреніе и пр., изложены въ „Отчетъ объ опытной фермѣ“ (состав. проф. В. фонъ Книримъ и ассистентъ К. Поль), помѣщенномъ въ „Извѣстіяхъ и Трудахъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія Рижскаго Политехническаго Института“ (см. Томъ I, вып. 1/2 1914 г., стр. 81—84). Въ частности, въ 1912 году распредѣленіе клиньевъ опытнаго сада было:

Клинья	Растенія
I . . .	Клеверъ II
II . . .	Овесъ
III . . .	Паръ
IV . . .	Озимая рожь
V . . .	Клеверъ I
VI . . .	Клеверъ II
VII . . .	Картофель
VIII . . .	Ячмень + Ивановская рожь
IX . . .	Ивановская рожь
X . . .	Клеверъ I

Наша задача — изслѣдовать клеверъ I-го и клеверъ II-го года послѣ озимой ржи, т.-е. клинья V и VI.

Изслѣдуемый въ 1912 году клеверъ I-го года былъ посѣянъ въ 1911 году весной, 9-го апрѣля, въ озимую рожь въ количествѣ 50 гр. на дѣлянку.

Клеверъ II-го года былъ посѣянъ въ 1910 году весною, 5-го апрѣля; въ 1911 году онъ какъ клеверъ I былъ скошенъ, а теперь, въ 1912 году, онъ изслѣдуется какъ клеверъ II. Удобрялись дѣлянки въ 1912 году известью 29-го, а навозомъ 30-го марта; томасшлакъ, суперфосфатъ и костяная мука давались 3-го, а каинить 10-го апрѣля.

Данная работа, какъ изслѣдованіе клевера I и II въ 1912 году, находится въ связи съ опытами другихъ лѣтъ по клеверу, ибо, только сопоставляя данныя ряда опытовъ, можно прослѣдить, какъ отразилось одностороннее удобреніе на урожаяхъ, но сравненію съ полными удобреніями, а это является одною изъ главныхъ цѣлей опыта въ теченіе 10 лѣтъ.

Условимся въ дальнѣйшемъ ввести слѣдующія обозначенія для удобреній:

Каинить	К
Чилийская селитра	С
Томасшлакъ	Тшл.
Костяная мука	Км.
Суперфосфатъ	Сф.
Известь	Изв.

Среднія метеорологическія данныя за вегетаціонный періодъ 1912 года:

	Ср. темпер. въ гр. С.	Сумма осад- ковъ м. м.
Съ 19-аго марта — 17-ое апрѣля.	+ 2,83	26,5
Съ 18-аго апрѣля — 18-ое мая .	+ 8,11	55,0
Съ 19-аго мая — 17-ое іюня . .	+ 15,91	35,5
Съ 18-аго іюня — 18-ое іюля . .	+ 17,23	54,1

Ростъ клевера.

Ростъ клевера измѣрялся нѣсколько разъ въ теченіе вегетаціоннаго періода, при чемъ при каждомъ измѣреніи опредѣлялся ростъ всего травостоя каждой дѣлянки.

На графической таблицѣ дана діаграмма максимума роста какъ для клевера I, такъ и для клевера II. Кривая роста для всѣхъ 25 дѣлянокъ обоихъ клеверовъ подвержена сильнымъ колебаніямъ.

Діаграмма ясно показуєть зависимость роста отъ удобренія:

У клевера I максимумъ роста на дѣлянкѣ:

24 (С-К-Изв.-Тшл.) — 70 сант.

Хорошъ ростъ на дѣлянкахъ:

25 (С-К-Изв.-Сф.) — 63 сант.

2 (навозъ-К-Тшл.-Км.) — 63 сант.

Минимумъ роста у клевера I на дѣлянкѣ:

1 (безъ удобренія) — 19 сант.

Неваженъ ростъ на дѣлянкахъ съ одностороннимъ удобреніемъ:

5 (С) — 31 сант.

7 (Сф.) — 32 сант.

Но одностороннее удобреніе капнитомъ даетъ ростъ все-таки въ 51 сант.

У клевера II максимумъ роста на дѣлянкѣ:

3 (навозъ) — 70 сант.

Минимумъ на дѣлянкѣ:

1 (безъ удобренія) — 37 сант.

Дѣлянка 18 (С-К-Тшл. [запасъ]) и дѣлянка 19 (С-К-Тшл.) какъ клевера I, такъ и клевера II, отличались хоронимъ и по отношенію другъ къ другу почти одинаковымъ ростомъ (56 и 57 сант.).

Если сложить ростъ всѣхъ 25 дѣлянокъ и сумму раздѣлить на 25, то получимъ средній ростъ травостоя какъ для клевера I, такъ и для клевера II, приблизительно въ 51 сант. Если сравнить ростъ дѣлянокъ съ полнымъ удобреніемъ съ этимъ среднимъ числомъ въ 51 сант., то бросается въ глаза, что на этихъ дѣлянкахъ ростъ выше средняго; на дѣлянкахъ съ одностороннимъ комбинированнымъ (изъ 2 или 3 веществъ) удобреніемъ ростъ будетъ средній, при чемъ выше ростъ тамъ, гдѣ въ комбинированное удобреніе входитъ капнитъ; наконецъ, при одностороннемъ некомбинированномъ (изъ 1 вещества) удобреніи, какъ напр. дѣлянки: 9 (известь), 8 (ко-стяная мука), 7 (суперфосфатъ), 6 (томасшлакъ), 5 (селитра), 4 (капнитъ), ростъ ниже средняго. Но даже одностороннее

удобрение каинитомъ все-таки даетъ ростъ, близкій къ среднему. Выводъ: каинитъ благотворно вліяетъ на ростъ клевера.

Урожаи клевера.

Клеверъ I былъ скошенъ 27-го іюня, сушился на опытномъ полѣ, получилъ незначительный дождь и былъ взвѣшенъ 29-го іюня тамъ-же.

Клеверъ II косился 26-го іюня, сушился и былъ взвѣшенъ на опытномъ полѣ 27-го іюня.

Ниже приложены для клевера I и клевера II таблицы урожаевъ въ фунтахъ на дѣлянку и въ пудахъ на 1 десятину послѣ просушки урожая въ печной сушилкѣ, т.е. дано количество воздушно-сухого вещества.

Таблица урожаевъ клевера I.

№№ дѣл.	У д о б р е н і е.	На дѣлянку въ фунтахъ.	На десятину въ пудахъ.
1	Безъ удобрения . . . , . .	4,45	73,3
2	Навозъ-К-Тшл.-Км.	17,60	289,8
3	Навозъ	16,20	266,8
4	Каинитъ	11,05	182,1
5	Чилійская селитра	7,04	115,9
6	Томасшлакъ	5,17	85,1
7	Суперфосфатъ	5,06	83,3
8	Костяная мука	5,64	93,5
9	Известь	5,40	89,5
10	К-С	10,86	178,2
11	К-Тшл.	14,40	237,2
12	К-Сф.	10,53	173,5
13	К-Изв.	11,76	193,7
14	С-Тшл.	8,19	134,8
15	С-Сф.	8,90	146,5
16	С-Изв.	10,40	171,3
17	Тшл.-Изв.	9,19	151,3
18	К-С-Тшл. (запасъ)	13,04	214,7
19	К-С-Тшл.	12,60	207,4
20	С-К-Сф.	8,60	141,5

№ № дѣл.	У д о б р е н і е.	На дѣлянку въ фунтахъ.	На десятину въ пудахъ.
21	С-К-Изв.	8,50	139,9
22	С-Изв.-Тшл.	9,79	161,2
23	С-Изв.-Сф.	11,51	189,5
24	С-К-Изв.-Тшл.	13,44	221,3
25	С-К-Изв.-Сф.	13,28	218,7

Таблица урожая въ клевера II.

№ № дѣл.	У д о б р е н і е.	На дѣлянку въ фунтахъ.	На десятину въ пудахъ.
1	Безъ удобренія	8,91	146,7
2	Навозъ-К-Тшл.-Км.	11,85	195,1
3	Навозъ	20,68	341,6
4	Каинитъ	11,55	190,3
5	Чилийская селитра	10,40	171,3
6	Томасшлакъ	5,34	88,5
7	Суперфосфатъ	5,28	87,5
8	Костяная мука	5,40	89,5
9	Известь	7,83	129,1
10	К-С	10,36	171,6
11	К-Тшл.	10,08	166,7
12	К-Сф.	10,92	179,8
13	К-Изв.	9,80	161,7
14	С-Тшл.	7,04	115,9
15	С-Сф.	7,60	125,2
16	С-Изв.	11,70	192,6
17	Тшл.-Изв.	9,68	159,3
18	К-С-Тшл. (запасъ)	9,72	160,0
19	К-С-Тшл.	12,16	200,2
20	С-К-Сф.	10,08	166,1
21	С-К-Изв.	13,26	218,4
22	С-Изв.-Тшл.	9,62	158,5
23	С-Изв.-Сф.	11,48	189,0
24	С-К-Изв.-Тшл.	11,36	187,2
25	С-К-Изв.-Сф.	13,14	216,3

Изъ таблицъ и діаграммъ урожаевъ клевера (см. графическую таблицу) усматривается прежде всего сильное колебаніе урожаевъ въ зависимости отъ различныхъ удобреній. Наибольшіе урожаи даютъ дѣлянки съ полнымъ удобреніемъ, меньшіе урожаи на дѣлянкахъ съ одностороннимъ удобреніемъ при комбинаціи послѣдняго изъ 2 и 3 питательныхъ веществъ и, наконецъ, наименьшіе урожаи на дѣлянкахъ съ одностороннимъ одиночнымъ удобреніемъ.

Если подробнѣе разсматривать урожаи на дѣлянкахъ съ полнымъ удобреніемъ и сравнить дѣлянки съ навознымъ удобреніемъ, съ одной стороны, и дѣлянки съ полнымъ искусственнымъ удобреніемъ, съ другой, то увидимъ, что должны дать преимущество навозу (оговоримся, что сравнивать будемъ урожаи на 1 дес. въ пудахъ).

Дѣлянка 3 (навозъ)	266,8
„ 19 (К-С-Тшл.)	207,4

Въ пользу навоза . 59,4 пуд.

Для клевера II это положеніе еще больше подтверждается:

Дѣлянка 3 (навозъ)	341,6
„ 19 (К-С-Тшл.)	200,2

Въ пользу навоза . 141,4 пуд.

Для клевера II навозъ дается какъ поверхностное удобреніе, но нужно замѣтить, что въ такомъ видѣ давать навозъ не выгодно, ибо слишкомъ много теряется азотистыхъ соединеній, да и вообще навозное удобреніе слишкомъ дорого.

Если сравнить между собою дѣлянки съ навознымъ удобреніемъ, то замѣтимъ, что придача искусственныхъ удобреній къ навозу повышаетъ урожаи клевера:

Дѣлянка 2 (навозъ-К-Тшл.-Км.) . . .	289,8
„ 3 (навозъ)	266,8

Въ пользу придачи искусственн. удобреній . 23,0 пуд.

Это повышѣніе урожая мы должны приписать главнымъ образомъ каиниту.

Гораздо рѣзче проявляется дѣйствіе каинита при искусственномъ удобреніи, какъ одностороннемъ, такъ и полномъ.

Разсмотримъ, насколько повышаетъ урожай каинитъ въ сравненіи съ томасшлакомъ и чилійской селитрой.

При одностороннемъ удобреніи:

Дѣлянка 4	(каинитъ)		182,1
„	1 (безъ удобренія)		73,3
Каинитъ повысилъ урожай на			108,8 пуд.
Дѣлянка 5	(селитра)		115,9
„	1 (безъ удобренія)		73,3
Селитра повысила на			42,6 пуд.
Дѣлянка 6	(томасшлакъ)		85,1
„	1 (безъ удобренія)		73,3
Томасшлакъ повысилъ на			11,8 пуд.

Если перевести избытокъ урожая на деньги (считая удобреніе каинитомъ на 1 дес. въ 9 руб. 70 коп., томасшлакомъ — 13 руб. 80 коп. и чилійской селитрой — 19 руб. 50 коп., а 1 пудъ сѣна — 25 коп.), но вычесть стоимость удобренія на 1 дес., то оказывается, что дача одного только каинита значительно повышаетъ урожай и рентабельна, ибо даетъ 17 руб. 50 коп., селитра повышаетъ урожай незначительно и не оплачиваетъ удобренія, ибо даетъ убытокъ въ 8 руб. 85 коп.; томасшлакъ же, повышая урожай очень мало, не оплачиваетъ удобренія: онъ даетъ убытокъ въ 10 руб. 85 коп.; извѣстъ также, незначительно повышая урожай, сравнительно съ не-удобренной, не оплачиваетъ удобренія.

Что же касается клевера II, то дача каинита, оказывая тутъ меньшее вліяніе на повышѣніе урожая, повышаетъ урожай все-таки на 43,6 пуд. и даетъ прибыль въ 1 руб. 20 коп., селитра же такъ незначительно повышаетъ урожай (на 24,6 пуд.), что удобреніе не оплачивается и даетъ убытокъ въ 13 руб.

35 коп., а томасшлакъ, давая урожай меньшій, чѣмъ неудобренная, на 58,2 пуд., даетъ убытокъ въ 28 руб. 35 коп.

Слѣдовательно, при одностороннемъ удобреніи только каинитъ даетъ положительные результаты — повышаетъ урожай и доходность, всѣ другія, если и даже повышаютъ урожай, то во всякомъ случаѣ не оплачиваютъ удобрения.

При полномъ удобреніи:

Дѣлянка 19	(К-С-Тшл.)		207,4
„	14	(С-Тшл.)	 134,8
Каинитъ повысилъ урожай на			. 72,6 пуд.
Дѣлянка 19	(К-С-Тшл.)		207,4
„	11	(К-Тшл.)	 237,2
Селитра понизила на			. 29,8 пуд.
Дѣлянка 19	(К-С-Тшл.)		207,4
„	10	(К-С)	 178,8
Томасшлакъ повысилъ на			. 28,6 пуд.

Опять на первомъ мѣстѣ мы должны поставить удобрение калиемъ.

Дѣйствіе томасшлака значительно больше, чѣмъ при одностороннемъ удобреніи имъ.

Чилийская селитра здѣсь совсѣмъ не повышаетъ урожая, наоборотъ, понижаетъ его.

Для клевера II при полномъ удобреніи имѣемъ:

Дѣлянка 19	(К-С-Тшл.)		200,2
„	14	(С-Тшл.)	 115,9
Каинитъ повысилъ урожай на			. 84,3 пуд.
Дѣлянка 19	(К-С-Тшл.)		200,2
„	11	(К-Тшл.)	 166,7
Селитра повысила на			. 33,5 пуд.
Дѣлянка 19	(К-С-Тшл.)		200,2
„	10	(К-С)	 171,6
Томасшлакъ повысилъ на			. 28,6 пуд.

Здѣсь дѣйствіе селитры повысило урожай. Это объясняется тѣмъ, что на клеверѣ II развиваются больше злаковъ, чѣмъ мотыльковыхъ, а для первыхъ селитра полезна.

Значитъ, клеверъ очень отзывчивъ на калийное удобрение, но особенно сильно вліяетъ на повышеніе урожая каннитъ, если его дать вмѣстѣ съ томасшлакомъ (см. дѣл. 11, клеверъ I).

Что касается чилийской селитры, то она не вліяетъ, въ общемъ, на повышеніе урожая, такъ какъ клеверъ, какъ мотыльковое растеніе, не нуждается въ связанномъ азотѣ; часто же селитра можетъ быть и прямо вредной, какъ показываетъ сравненіе дѣлянокъ 19 и 11 клевера I. Но сравнивая урожай прежнихъ лѣтъ на этихъ же дѣлянкахъ, нужно сказать, что селитра иногда и повышала урожай, но дѣйствіе ея, если оно и имѣло мѣсто, весьма мало по размѣрамъ и, во всякомъ случаѣ, безъ исключенія, дѣлаетъ употребленіе селитры подъ клеверъ экономически невыгоднымъ.

Если сравнить урожай, полученные за все время опытовъ, съ 1905 г. по 1912 г. для клевера I и съ 1906 г. по 1912 г. для клевера II, то бросается въ глаза постепенное паденіе урожаявъ, и въ этомъ смыслѣ съ каждымъ годомъ все сильнѣе и сильнѣе выступаетъ вліяніе односторонняго удобрения, вслѣдствіе уменьшенія питательныхъ веществъ, не вносимыхъ одностороннимъ удобрениемъ. Это постепенное паденіе урожаявъ нѣсколько нарушаютъ 2 года: 1907 г., извѣстный своими поздними морозами, и 1911 г., на урожайъ котораго отразилась сухая весна во время посѣва клевера 1910 г.

Что касается дѣлянокъ: 18 (К-С-Тшл. [запасъ]) и 19 (К-С-Тшл.), то замѣчается незначительная разница въ урожаяхъ, при чемъ въ первые годы большій урожай на запасной дѣлянкѣ.

На страницѣ 70 дана для наглядности таблица урожаявъ съ 1906 г. по 1912 г. для клевера I.

Урожайи однолѣтнаго клевера.

Въ пудахъ сѣна на 1 дес.

№№ дѣл.	Удобрение.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.	1910 г.	1911 г.	1912 г.
1	Безъ удобрения . .	176	109	220	140	116	78	73
2	Навозъ-К-Тшл.-Км.	378	343	448	319	299	192	290
3	Навозъ	364	267	304	270	284	239	267
4	Каинитъ	308	200	287	245	233	104	182
5	Чил. селитра . . .	280	143	162	196	176	92	116
6	Томасшлакъ	224	113	154	144	67	71	85
9	Известь	210	169	196	158	168	137	90
10	К-С.	364	349	389	231	282	151	178
11	К-Тшл.	406	390	395	272	340	155	237
13	К-Изв.	335	249	328	253	320	175	193
14	С-Тшл.	238	190	252	190	113	140	134
16	С-Изв.	294	220	260	169	260	173	171
17	Тшл.-Изв.	252	168	214	113	141	136	151
18	К-С-Тшл. (запасъ) .	406	295	420	293	314	182	215
19	К-С-Тшл.	395	302	410	300	318	190	207

До сихъ поръ мы разсматривали клеверъ съ количественной стороны, въ качественномъ отношеніи различныя удобрения вліяютъ на клеверное сѣно также различно, именно въ смыслѣ ботаническаго состава сѣна и химическаго состава клевера (въ ботаническомъ смыслѣ).

Условимся, что подъ клеверомъ I и клеверомъ II мы, какъ и раньше, будемъ понимать клеверъ въ агрономическомъ смыслѣ, т.-е. какъ совокупность всей растительности на данной площади, а подъ клеверомъ просто, безъ обозначенія I и II, будемъ понимать теперь клеверъ только въ ботаническомъ смыслѣ, т.-е. какъ мотыльковое.

Клеверъ I и клеверъ II были анализированы какъ сѣно по вѣсу, а во время роста — по оцѣнкѣ на корню.

Ниже даны таблицы, которыя показываютъ % клевера (и др. мотыльковыхъ, если кромѣ клевера были и они), % злаковъ съ одной стороны и сорной растительности съ другой,

именно % щавеля, гусяной лапки и хвоща и еще рубрику „сорные травы“, куда входят все остальные, кроме упомянутых сорных травъ, какъ-то: *Stellaria media*, *Capsella bursa pastoris*, *Ranunculus*, ромашка и др.

Ботаническій составъ клевера I.

(Въ вѣсовыхъ %/о при анализѣ сѣна.)

№ дѣл.	Удобреніе.	Клеверъ.	Злаки.	Щавель	Гусиная лапка.	Хвощъ.	Остальн. сорн. травы.
1	Безъ удобренія .	6,14	45,97	41,92	—	0,15	5,82
2	Навозъ-К-Тшл.-Км.	53,38	42,21	3,30	—	—	1,11
3	Навозъ	37,82	49,73	8,19	—	—	4,26
4	Каинитъ	33,83	60,41	4,83	—	0,62	0,31
5	Чил. селитра . .	2,87	49,47	47,04	0,21	0,15	0,26
6	Томасшлакъ . .	—	76,93	22,58	—	—	0,49
7	Суперфосфатъ .	—	29,26	69,86	—	—	0,88
8	Костяная мука .	—	54,86	44,48	—	—	0,66
9	Известь	2,05	87,57	7,70	0,47	0,07	2,14
10	К-С.	6,59	75,58	11,65	—	—	6,18
11	К-Тшл.	71,00	25,16	3,75	—	—	0,08
12	К-Сф.	53,70	44,83	1,47	—	—	—
13	К-Изв.	4,19	86,19	7,57	—	—	2,19
14	С-Тшл.	—	70,74	26,04	0,17	—	3,05
15	С-Сф.	—	73,62	25,67	—	0,08	0,63
16	С-Изв.	—	66,44	1,46	0,46	—	31,64
17	Тшл.-Изв. . . .	—	89,27	7,76	2,50	0,13	0,34
18	К-С-Тшл. (зап.) .	37,26	57,74	3,98	0,06	—	0,96
19	К-С-Тшл. . . .	7,39	84,57	7,19	—	—	0,85
20	К-С-Сф.	11,69	86,39	1,24	0,11	0,05	0,52
21	С-К-Изв.	1,33	87,00	0,91	1,01	—	9,75
22	С-Изв.-Тшл. . .	—	88,58	2,22	0,16	—	9,04
23	С-Изв.-Сф. . . .	0,42	92,61	6,44	0,11	—	0,42
24	С-К-Изв.-Тшл. .	7,76	91,27	0,22	0,22	—	0,53
25	С-К-Изв.-Сф. . .	1,48	94,59	1,09	1,20	—	1,64

Ботанический составъ клевера II.

(Въ вѣсовыхъ ‰ при анализѣ сѣна.)

№ дѣл.	Удобреніе.	Клеверъ.	Злаки.	Щавель.	Густая лапка.	Хвощъ.	Остатки сорн. травы.
1	Безъ удобрения .	5,58	87,36	5,11	0,67	0,04	1,24
2	Навозъ-К-Тшл.-Км.	6,94	82,31	9,47	0,32	—	0,96
3	Навозъ	0,81	95,44	2,95	0,56	—	0,24
4	Капнитъ	18,15	77,51	1,97	0,41	—	1,96
5	Чил. селитра . .	1,28	90,99	6,93	0,33	0,08	0,39
6	Томасшлакъ . .	—	92,43	6,70	—	0,20	0,67
7	Суперфосфатъ .	0,66	77,93	19,21	0,17	—	2,03
8	Костяная мука .	0,76	88,71	9,30	—	0,18	1,05
9	Известь	3,56	94,54	0,51	1,17	—	0,22
10	К-С.	2,41	94,51	3,02	—	—	0,06
11	К-Тшл.	2,90	96,16	0,91	—	—	0,03
12	К-Сф.	6,19	92,79	0,93	—	—	0,09
13	К-Изв.	4,07	93,32	0,11	2,50	—	—
14	С-Тшл.	—	79,08	18,86	1,85	—	0,21
15	С-Сф.	0,32	77,71	14,74	3,55	0,88	2,79
16	С-Изв.	—	79,05	—	20,67	—	0,28
17	Тшл.-Изв. . . .	0,53	86,32	0,60	12,55	—	—
18	К-С-Тшл. (зап.) .	1,74	93,36	2,04	2,35	0,44	0,07
19	К-С-Тшл. . . .	2,68	90,40	5,11	1,81	—	—
20	К-С-Сф.	6,67	88,45	3,88	0,83	—	0,17
21	С-К-Изв. . . .	4,45	84,62	—	10,93	—	—
22	С-Изв.-Тшл. . .	—	94,15	3,32	1,41	0,44	0,68
23	С-Изв.-Сф. . . .	0,79	90,22	6,59	0,95	0,90	0,55
24	С-К-Изв.-Тшл. .	9,85	78,47	1,34	0,34	—	—
25	С-К-Изв.-Сф. . .	3,04	95,53	0,49	0,13	0,81	—

На графической таблицѣ данъ ботаническій анализъ клевера I и II тоже въ ‰ по вѣсу; тутъ рядомъ стоящіе два столбика, соотвѣтствующіе дѣлянкѣ, изображаютъ: лѣвый — клеверъ I, правый — клеверъ II. Въ каждомъ столбикѣ дается ‰ клевера, злаковъ и ‰ всей сорной растительности совокупно, такъ что въ смыслѣ сорной растительности данныя

здѣсь числовыя и графическая таблица взаимно дополняютъ другъ друга.

При сравненіи клевера I и клевера II замѣчается большее количество клевера по сравненію со злаками для клевера I и обратное явленіе для клевера II, такъ какъ въ первомъ году пользованія развивается главнымъ образомъ клеверъ, а во второмъ году наиболѣе развиваются злаки.

Дѣлянки, въ составъ удобренія коихъ входитъ капнитъ, отличаются сильнымъ развитіемъ клевера и незначительнымъ содержаніемъ сорной растительности. Поражаетъ своимъ роскошнымъ развитіемъ клевера дѣлянка, удобренная калиемъ и фосфоромъ, именно дѣлянки 11 и 12 клевера I.

На дѣлянкахъ, въ удобреніе которыхъ не входитъ капнитъ, отсутствуетъ клеверъ, изъ чего слѣдуетъ, что и въ ботаническомъ отношеніи калийное удобреніе, и особенно калий вмѣстѣ съ фосфоромъ, благопріятно вліяетъ на развитіе мотыльковыхъ и увеличеніе ихъ въ сѣнѣ.

Фосфорнокислыя удобренія, данныя какъ одностороннія, уменьшаютъ % клевера въ сѣнѣ и способствуютъ развитію сорной растительности, такъ на дѣлянкахъ 6 (томасшлакъ), 7 (суперфосфатъ) клеверъ даже совсѣмъ отсутствуетъ.

На дѣлянкахъ, удобренныхъ известью, замѣчается малое содержаніе клевера.

Наконецъ, на дѣлянкахъ съ азотистымъ удобреніемъ, какъ одиночнымъ, такъ и въ комбинаціи съ фосфорнокислымъ удобреніемъ и известью, ботаническій составъ дѣлянокъ измѣняется въ смыслѣ незначительнаго % клевера или его совершеннаго отсутствія, увеличиваются злаки и также сорная растительность; вполне понятно: мотыльковыя отъ внесенія азота ничего не выигрываютъ, для злаковъ же азотистое удобреніе безусловно полезно, и они лучшіе развиваются, подавляя клеверъ.

Сравнивая ботаническій составъ клевера I и II прежнихъ лѣтъ и полученный мною анализъ, можно замѣтить, что одностороннее удобреніе и здѣсь со временемъ оказываетъ свое отрицательное вліяніе, такъ % клевера даже на дѣлянкѣ 4,

удобренной каннитомъ, который вообще благотворно вліяетъ на развитіе мотыльковыхъ, постепенно уменьшается.

	1909 г.	1910 г.	1911 г.	1912 г.
Каннитъ	78	80	54	34% клевера
Известь	23	16	7	2% „
Томасшлакъ	14	8	2	нѣтъ „

Насколько важно вліяніе различныхъ удобреній на количество урожая, настолько же важно ихъ вліяніе на качество урожая. Съ этой точки зрѣнія осталось еще рассмотретьъ клеверъ и со стороны его химическаго состава. Чѣмъ выше содержаніе зольныхъ частей и N, тѣмъ лучше качество урожая, тѣмъ лучше питательность, тѣмъ рентабельнѣе скармливаніе, тѣмъ лучше навозъ, тѣмъ больше питательныхъ веществъ для растеній возвращаются обратно въ почву.

Для химическаго анализа былъ взятъ только клеверъ. Были соблюдены всевозможныя осторожности при анализѣ, были поставлены и провѣрочныя анализы, правда, не для всѣхъ дѣлянокъ, но для наиболѣе важныхъ.

На нѣкоторыхъ дѣлянкахъ, которыя желательно было изслѣдовать, клевера было такъ мало, что во взятой пробѣ онъ оказался въ количествѣ, недостаточномъ даже для химическаго анализа.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ даны въ %% сухого вещества азотъ, K_2O и P_2O_5 и растворимая зола.

Химическій анализъ клевера.

№ № дѣл.	Удобрение		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Растворимая зола
			въ % % сухого вещества			
1	Безъ удобрения .	Клеверъ I	1 6498	0.3671	0.7201	4.4966
2	Навозъ + Каинитъ + Томасшлакъ + Кост. мука.	Клеверъ I	1.4504	0.4225	1.1152	4.7637
		Клеверъ II	1.8545	0.5039	0.9572	5.0214
3	Навозъ	Клеверъ I	1.4205	0.3858	1.0354	4.5219
4	Каинитъ	Клеверъ I	1.4631	0.3281	2.4623	6.5397
		Клеверъ II	1.4784	0.3018	2.3237	5.8297
11	Каинитъ + Томасшлакъ	Клеверъ I	1.4368	0.3983	1.9452	5.8588
13	Каинитъ + Известь	Клеверъ II	1.3248	0.3162	1.4757	4.9575
18	Селитра + Каинитъ + Томасшлакъ (запасъ) .	Клеверъ I	1.5202	0.4038	1.8864	6.4251
19	Селитра + Каинитъ + Томасшлакъ	Клеверъ I	1.7520	0.4741	2.1706	6.4856
		Клеверъ II	1.7591	0.4346	2.1730	6.6008
24	Селитра + Каинитъ + Известь + Томасшлакъ.	Клеверъ II	1.2963	0.3921	1.7543	5.1741

Чтобы оцѣнить удобрительное значеніе какого-либо вещества, нужно знать потребность растенія въ немъ.

При обзорѣ таблицы бросается въ глаза большее содержаніе K_2O въ клеверѣ сравнительно съ P_2O_5 : клеверъ потребляетъ большія количества калия, чѣмъ фосфора, вотъ почему онъ и хорошо реагируетъ на внесеніе калийныхъ удобрений.

Наибольшее содержаніе калия въ клеверѣ замѣчается на дѣлянкахъ, которыя получили капинитное удобрение:

Дѣл. 1 (безъ удобрения)	0.7201 % K_2O {
„ 4 (капинитъ)	2.4623 % K_2O {
„ 3 (навозъ)	1.0354 % K_2O {
„ 2 (навозъ-К-Тшл.-Км.)	1.1152 % K_2O {

что служить доказательствомъ въ пользу того положенія, какъ клеверъ отзывчивъ на калийное удобрение.

Одновременно съ повышеніемъ калия, въ клеверѣ повышается и % растворимой золы, такъ

Дѣл. 1 (безъ удобрения)	4.4966 % раствор. золы
„ 4 (капинитъ)	6.5397 % „ „

Фосфоръ преобладаетъ въ сѣменахъ, а мы въ сѣнѣ имѣемъ главнымъ образомъ дѣло со стеблями, въ которыхъ мало фосфора, но вообще фосфора въ клеверѣ въ нѣсколько разъ меньше, чѣмъ калия. Далѣе таблица показываетъ, что клеверъ хорошо реагируетъ на внесеніе фосфорнокислыхъ удобрений, такъ замѣчается увеличеніе P_2O_5 въ клеверѣ на дѣлянкахъ, удобренныхъ томасшлакомъ, напр.

Дѣл. 4 (капинитъ)	0.3281 % P_2O_5 {
„ 11 (К-Тшл.)	0.3983 % P_2O_5 {
„ 1 (безъ удобрения)	0.3671 % P_2O_5 {
„ 11 (К-Тшл.)	0.3983 % P_2O_5 {

Если сравнить дѣлянки 18 и 19, то получается больше P_2O_5 на 19:

Дѣл. 19 (С-К-Тшл.)	0.4741 % P_2O_5
„ 18 (С-К-Тшл. [запасъ]).	0.4038 % P_2O_5

Слѣдовательно, лучше давать томасшлакъ небольшими порціями, но ежегодно, чѣмъ сразу на 10 лѣтъ впередъ.

Наконецъ, что касается азотистыхъ удобрений, то нужно сказать, что на дачу его въ удобрении клеверъ не реагируетъ:

Дѣл. 1 (безъ удобрения) 1.6498 %

„ 18 (С-К-Тшл. (запасъ)) 1.5202 %

что и понятно, ибо клеверъ, какъ мотыльковое растение, не нуждается въ связанномъ азотѣ, а, наоборотъ, обогащаетъ почву имъ, такъ что внесение селитры подъ клеверъ не только не рентабельно, какъ мы видѣли это при разборѣ урожая клевера, но селитра и косвенно вредитъ ему (большее развитие злаковъ и сорныхъ травъ), что вытекаетъ изъ ботаническаго анализа.

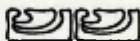
Итакъ, красной нитью по всей этой работѣ проходитъ положеніе, что клеверъ чрезвычайно отзывчивъ на калийное удобрение: послѣднее улучшаетъ количество и качество урожая; клеверъ очень и благодаренъ за калийное удобрение, ибо, повышая урожай, такое удобрение всегда и рентабельно.

Но величина урожая зависитъ отъ удобрительнаго вещества, находящагося въ наименьшемъ количествѣ: сколько бы ни содержалось въ почвѣ калия, она не дастъ хорошаго урожая, если въ ней нѣтъ должнаго количества фосфора, поэтому наибольшій эффектъ получится при внесении калийнаго удобрения вмѣстѣ съ фосфорнокислымъ, особенно томасшлакомъ. Въ этихъ удобрительныхъ веществахъ: каинитѣ + томасшлакѣ мы имѣемъ полное удобрение для клевера, ибо тутъ имѣется калий, фосфоръ и известь, нѣтъ азота, но во внесении его въ почву клеверъ и не нуждается.

Можно рекомендовать именно томасшлакъ, а не суперфосфатъ, какъ фосфорнокислое удобрение, помимо того, что первымъ можно достигнуть того же эффекта болѣе дешевымъ путемъ, главнымъ образомъ потому, что каинитъ принадлежитъ къ фізіологически-кислымъ солямъ, изъ которыхъ растенія могутъ усваивать только основанія, потребление основаній поэтому превышаетъ потребление кислоты, и полученный избытокъ кислотъ долженъ нейтрализоваться, а для этой цѣли и послужитъ известь въ томасшлакѣ. Да и вообще потребность почвы въ извести повышается при внесении каи-

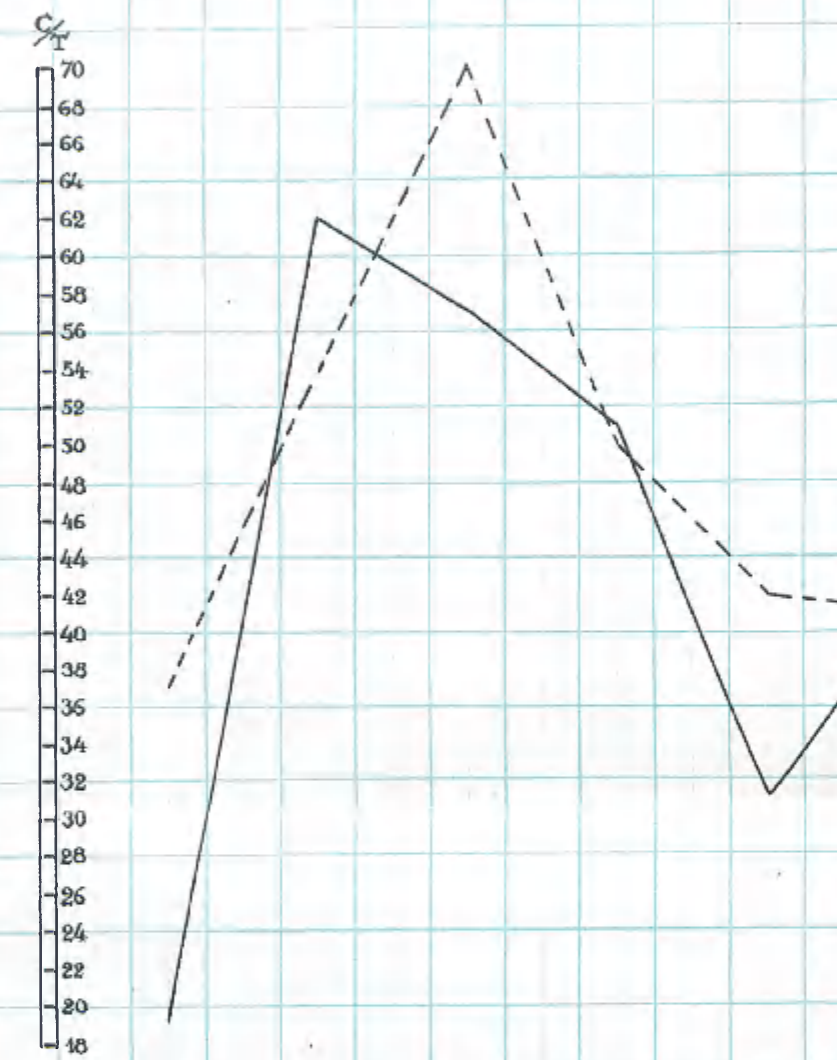
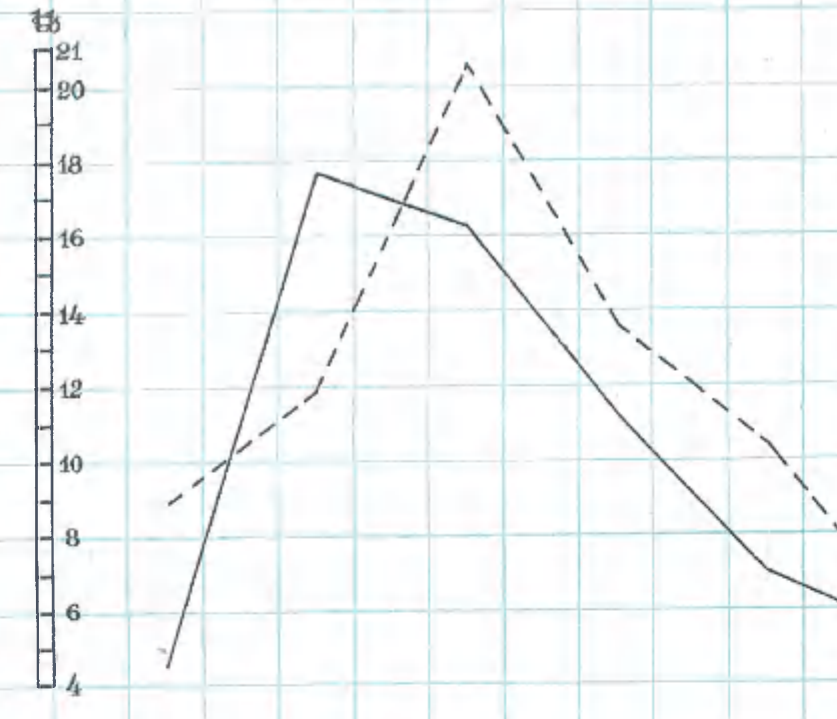
нита, что имѣетъ особенное значеніе на песчаной почвѣ. Давая клеверу необходимыя ему питательныя вещества, мы не встрѣтимся съ явленіемъ, называемымъ клевероутомленіемъ почвы.

„Придетъ время, когда каждое поле, сообразно съ растеніемъ, какое на немъ имѣютъ въ виду разводить, будетъ удобряться свойственнымъ ему удобреніемъ, приготовленнымъ на химическихъ заводахъ; тогда удобреніе будетъ состоять только изъ тѣхъ веществъ, которыя нужны для питанія растенія.“ (Либихъ.)



Клеверъ I
Клеверъ II

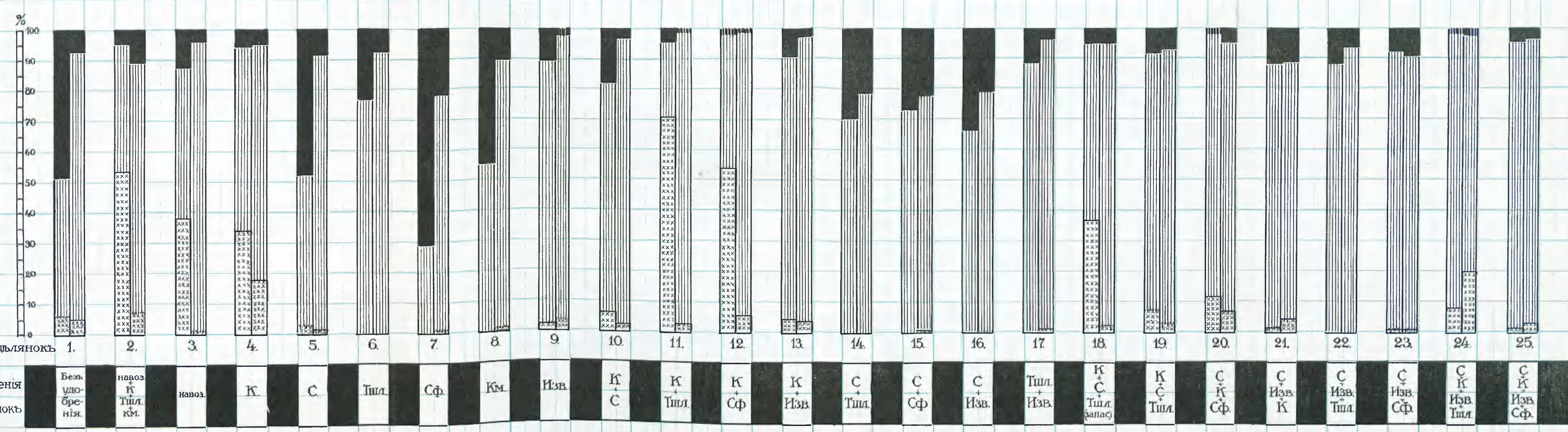
Діаграммы урожаевъ клевера въ фунтахъ на дѣлянку.



Діаграммы *maximūm'a* роста клевера въ см.

Ботаническій анализъ клевера I-го и II-го года въ % по вѣсу.

Клеверъ
Злаки
Сорныя травы



Къ вопросу о мобилизациі фосфорной кислоты въ почвѣ подъ вліяніемъ дѣятельности микробовъ.

I. ЗНАЧЕНІЕ ФОСФОРА ДЛЯ МИКРОБОВЪ.

При питаніи микроорганизмовъ фосфоръ причисляютъ къ необходимымъ элементамъ. Это положеніе теперь уже вполне доказано многими опытами, въ которыхъ различные микробы культивировались въ питательныхъ средахъ, составленныхъ изъ соединеній абсолютно чистыхъ отъ примѣсей фосфора. И въ такихъ, лишенныхъ фосфора, питательныхъ средахъ микробы не росли, а если они и начинали размножаться, то дальнѣйшее ихъ развитіе скоро останавливалось. Хотя нѣкоторые изслѣдователи высказывали сомнѣніе въ необходимости фосфора для микроорганизмовъ, такъ какъ имъ будто-бы удавалось культивировать эти организмы въ свободныхъ отъ фосфора средахъ. Такъ, напримѣръ, Г о л ь т е р м а н ь ¹⁾ указываетъ, что нѣкоторые грибки у него росли въ питательныхъ жидкостяхъ въ отсутствіи фосфора. Но всѣ такія указанія заслуживаютъ мало довѣрія и должны приниматься съ осторожностью въ виду того, что не всегда было извѣстно насколько чисты были относительно фосфора соединенія, употребленные этими изслѣдователями для составленія въ ихъ опытахъ питательныхъ средъ.

Мало того, микроорганизмы требуютъ для своего нормальнаго развитія относительно много фосфора и больше, чѣмъ другихъ зольныхъ элементовъ. И эту потребность можно видѣть уже изъ состава золы микробовъ, такъ какъ въ чистой золѣ многихъ до сихъ поръ изслѣдованныхъ микробовъ больше половины ея приходится на фосфорную кислоту. Напримѣръ, Ш в е й п ц ь и Д о р с е ²⁾ нашли въ чистой золѣ туберкулезныхъ бактерій 55,23%.

¹⁾ Holtermann, по Kruse, Allg. Mikrobiologie 1900 p. 93.

²⁾ Schweinitz A. и Dorset M. Centr. f. Bakteriologie. Abt 1 т. 23, 1898, стр. 993: Koch's Jahresbericht. т. 9, 1898, стр. 54.

P_2O_5 ; а С т о к л а з а ¹⁾ въ сухомъ веществѣ нѣкоторыхъ бактерій опредѣлили:

	Azotobacter chroococcum:	Bacillus mycoides:	Bac. fluorescens liquefaciens:
Чистой золы	8,2—8,6 ⁰ /о	7,5 ⁰ /о	6,48 ⁰ /о
Общее количество P_2O_5	4,93—5,2 ⁰ /о	4,07 ⁰ /о	5,32 ⁰ /о
« » K_2O .	2,41—2,65 ⁰ /о	2,27 ⁰ /о	0,83 ⁰ /о

Приблизительно сходныя величины для фосфорной кислоты нашли Т о т т и н г а м ъ и Г о ф м а н ъ ²⁾ въ сухомъ веществѣ бактерій, изолированныхъ ими изъ навоза; по ихъ опредѣленіямъ фосфорной кислоты было отъ 4 до 8⁰/о отъ сухаго вещества бактерій.

Далѣе, въ золѣ пивныхъ дрожжей З е й ф е р т ъ ³⁾ нашелъ, что фосфорная кислота такъ же, какъ и у бактерій, преобладаетъ надъ другими зольными элементами; и по его анализамъ этой кислоты во всей золѣ дрожжей было отъ 55,75 до 60,3⁰/о. Л а ф а р ъ ⁴⁾, приводя анализы золы различныхъ дрожжей, указываетъ, что количество фосфорной кислоты во всей золѣ найдено различными изслѣдователями отъ 44,8—до 59,4⁰/о и что зола дрожжей всегда имѣетъ кислую реакцію вслѣдствіе того, что количество оснований нехватало для насыщенія всей фосфорной кислоты въ золѣ и эта свободная кислота происходила изъ органическаго фосфора.

Но зола плѣсневыхъ грибовъ, новидимому, бѣдиѣ фосфоромъ, чѣмъ зола бактерій или дрожжей; кромѣ того, содержаніе фосфорной кислоты въ золѣ плѣсневыхъ грибовъ, насколько теперь извѣстно изъ опытовъ К о с ц ѣ л е ц к а г о ⁵⁾, непостоянно и варьируетъ въ зависимости отъ большаго или меньшаго содержанія фосфорной кислоты въ питательной средѣ. Этотъ изслѣдователь, производя опыты съ грибомъ *Aspergillus niger* въ питательныхъ растворахъ съ различнымъ содержаніемъ фосфорной кислоты, замѣтилъ не только увеличеніе вѣса мицелія грибка пропорціонально содержанію фосфорной кислоты въ питательныхъ жидкостяхъ, но и уве-

¹⁾ S t o k l a s a I., Biochemisch. Kreislauf d. Phosphat—johns im Boden, 1911 стр. 133.

²⁾ T o t t i n g h a m W. E. и H o f m a n n C., реф. въ C e n t r. f. Bakte-riol. II, 1914, т. 40, стр. 648.

³⁾ S e y f e r t H., Zeitschr. f. gesam. Brauwesen, 1896, т. 19, стр. 318.

⁴⁾ L a f a r Fr., Technische Mykologie т. IV, стр. 84.

⁵⁾ К о с ц ѣ л е ц к і й А., Журн. Опытн. Агрономіи 1909, т. 10, стр. 338.

лишеніе количества фосфорной кислоты въ мицеліи. Такъ, въ его опытѣ было:

Въ питательн. раство- рѣ было P_2O_5 :	Въ сѣ мицеліи		Содержаніе P_2O_5 въ 12 дневн. м.
	черезъ 6 дней:	черезъ 12 дней:	
0,00575 гр.	0,9336 гр.	1,1800 гр.	0,49 ⁰ / ₀
0,0115 »	1,9982 »	2,2880 »	0,50 »
0,0230 »	3,9415 »	4,5530 »	0,51 »
0,0863 »	6,0940 »	—	—
безъ P_2O_5	—	0,0080	—

Такимъ образомъ въ этомъ опытѣ, если отношенія между внесенными количествами фосфорной кислоты въ питательныхъ средахъ были какъ: 1: 2: 4, то отношенія между вѣсомъ сухихъ выросшихъ мицеліевъ грибка были какъ: 1: 1,94: 3,64; но при условіи если фосфорная кислота находилась въ первомъ минимумѣ.

Наконецъ, изъ немногочисленныхъ анализовъ золы плѣсневыхъ грибковъ я укажу на изслѣдованія Азо¹⁾, который нашелъ въ спорахъ *Aspergillus Oryzae* фосфорной кислоты 39,64⁰/₀ отъ всей золы.

Вслѣдствіе большаго содержанія фосфора сравнительно съ другими элементами въ золѣ микроорганизмовъ является и большая потребность этого элемента при питаніи низшихъ организмовъ. Такъ, Кржеменевская²⁾ нашла, что наименьшія количества для нормальнаго и экономическаго использованія одного грамма глюкозы у *Azotobacter's chroococcum* были для калия: 0,38 мг., для кальція: 0,36 мг., для магнія: 0,35 мг., для сѣры: 0,49 мг. и для фосфора: 2,46 мг. Правда, нѣкоторые микробы могутъ обходиться съ весьма незначительными количествами фосфора въ питательной средѣ; такъ, напримѣръ, Гюнтеръ³⁾ замѣтилъ, что прибавка 0,0000001⁰/₀ кислаго фосфорно-кислаго натра была уже достаточно, что бы вызвать у *Rhizopus nigricans* слабый ростъ.

Но обыкновенно микробы замѣтно страдаютъ отъ недостатка

¹⁾ Azo K., Koch's Jahresb. üb. Gährungsorgan. 1900, т. II, стр. 68.

²⁾ Krzemińska H., Bull. d. l'acad. d. scienc. d. Cracovie, 1910, р. 376—413; реф. въ Centr. f. Bakteriöl. II, 1911, т. 29, стр. 233.

³⁾ Günther E., по Beneke въ Technische Mykologie Lafar'a, т. I стр. 400.

фосфора въ питательныхъ средахъ. И это страданіе проявляется не только въ замедленномъ ростѣ микробовъ, но и въ задержкѣ у нихъ нѣкоторыхъ другихъ фізіологическихъ явленій; напримѣръ, теперь извѣстно, что нѣкоторыя пигментныя бактеріи при фосфорномъ голодаіи не образуютъ характерныхъ для нихъ красящихъ веществъ ¹⁾. И, наоборотъ, намъ извѣстно, что при увеличеніи въ питательныхъ растворахъ количества фосфорнокислыхъ солей до извѣстнаго максимума замѣчается обыкновенно усиленіе дѣятельности микробовъ. Такъ, Г и л ь т н е р ь и Ш т ё р м е р ь ²⁾ наблюдали, что внесеніе фосфорнокислаго кали въ присутствіе глюкозы вліяло на усиленное размноженіе клубеньковыхъ бактерій. К о х ь ³⁾ замѣтилъ, что фосфорнокислыя удобрения: томашлакъ и особенно суперфосфатъ замѣтно усиливали азотоусвояющую способность бактерій въ почвѣ. А вышеуказаннымъ мною опытомъ Косцѣлецкаго выяснена зависимость между содержаніемъ фосфора въ питательной средѣ и вѣсомъ выросшаго мицелія *Aspergillus niger*. Наконецъ, и въ практикѣ дрожжеваго производства извѣстелъ тотъ фактъ, что при суслѣ, бѣдномъ фосфоромъ, прибавка фосфатовъ благоприятно дѣйствуетъ на ростъ дрожжевыхъ клѣтокъ и, слѣдовательно, на количество получаемыхъ дрожжей.

Но въ видѣ какихъ соединеній находится фосфоръ въ клѣткахъ микробовъ пока немного намъ извѣстно. Теперь мы знаемъ, что въ клѣткахъ многихъ микробовъ, особенно дрожжей, найдены были иногда весьма обильно нуклеиновыя соединенія, содержащія, какъ извѣстно, около 3% фосфора; затѣмъ въ микробахъ находимы были еще фосфоръ содержащія органическія вещества, растворимыя въ эфирѣ и спиртѣ, т.-е. лецитины. Фосфоръ такихъ соединеній будетъ уже называться органическимъ фосфоромъ и количество его по отношенію къ чисто минеральному фосфору будетъ у микробовъ, по всей вѣроятности, такое же, какое мы видимъ и у высшихъ растений. У С т о к л а з а ⁴⁾ приведены анализы нѣкоторыхъ бактерій относительно содержанія фосфорорганическихъ соединеній; такъ содержали фосфора:

¹⁾ Sullivan X., Centr. f. Bakteriол. II, 1903, т. 10, стр. 386.

²⁾ Hiltner L., и Störmer K., Koch's Jahresb. d. Gährungsorgan., 1903, т. 14, стр. 433.

³⁾ Koch A., Litzendorf, Krull и Alves, Journ. f. Landwirts. 1907, т. 55, стр. 413.

⁴⁾ Stoklasa I., ibid., стр. 17.

	Въ сухомъ веществѣ:	Нуклеиновой кислоты:	Лецитинов:
<i>Azotobacter chroococcum</i>	2,18 ⁰ / ₀	1,72 ⁰ / ₀	0,166 ⁰ / ₀
<i>Bacillus mycoides</i>	1,86 »	1,37 »	0,145 »
» <i>subtilis</i>	—	—	0,108 »
<i>Penicillium glaucum</i>	—	—	0,071 »

Изъ этихъ, здѣсь указанныхъ мною анализовъ Стоклаза, можно нетрудно высчитать, что у *Azotobacter*'а и *Bac. mycoides* больше 80⁰/₀ всего фосфора находилось въ видѣ фосфорорганическихъ соединений.

Изъ всего вышензложеннаго мы видимъ, что микроорганизмы, какъ бактеріи, такъ и дрожжи и плѣсневые грибки, нуждаются въ фосфорѣ и даже въ значительно большей степени, чѣмъ въ другихъ зольныхъ элементахъ. И теперь мы знаемъ, кромѣ того, что микробы покрываютъ свою потребность въ фосфорѣ лучше всего изъ наиболѣе окисленныхъ соединений фосфора, т.-е. изъ солей ортофосфорной кислоты; поэтому въ питательные растворы фосфоръ и вносится въ видѣ солей этой кислоты. Но соли пиррофосфорной и метафосфорной кислотъ по Бенеке¹⁾ тоже могутъ служить для фосфорнаго питанія микробовъ; и въ этомъ отношеніи пиррофосфаты почти не уступаютъ солямъ ортофосфорной кислоты. Такъ по опытамъ Купена²⁾ *Sterigmatocystis niger* давалъ въ Роленовскомъ питательномъ растворѣ урожай сухого вещества по убывающей линіи въ присутствіи слѣдующихъ песточниковъ фосфора: $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ (наибольшій урожай); $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$; K_2HPO_4 ; MgHPO_4 ; $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$; $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$; Na_2HPO_4 ; и NaNH_2PO_4 (наименьшій урожай); послѣдняя соль, кромѣ того, при содержаніи ея 0,04⁰/₀ въ питательномъ растворѣ дѣйствовала уже ядовито на ростъ этого грибка.

Мало того, многіе микробы въ состояніи для покрытія своихъ потребностей въ фосфорѣ использовать еще фосфоръ органическихъ соединений. Изъ опытовъ многихъ изслѣдователей извѣстно теперь, что этою способностью отличаются часто микроорганизмы; причемъ подъ вліяніемъ особыхъ ферментовъ, выделяемыхъ живыми клѣтками, сложныя фосфорорганическія соединения распадаются

¹⁾ Бенеке W., *Technisch. Mykologie* Lafar'a 1904—1907, т. I стр. 400.

²⁾ Соурин Н., *Comp. rend. Soc. biolog.* t. 55, p. 357; *Koch's Jahresb.* 1903, т. 14, стр. 98.

на болѣе простыя органическія соединенія и фосфорную кислоту, и уже эта послѣдняя, какъ таковая, повидимому, усваивается микробами. Такъ, лецитинъ подѣ влияніемъ энзима лецитазы, распространеннаго среди микробовъ, легко разлагается на болѣе простыя соединенія: глицеринъ, жирныя кислоты, холинъ и фосфорную. По опытамъ Стокласа ¹⁾ было переведено изъ лецитина въ растворъ въ видѣ солей ортофосфорной кислоты въ культурѣ *Bacillus mycoïdes*—64,51% фосфорной кислоты лецитина, въ культурѣ *Bac. subtilis*—68,81% и въ культурѣ *Bac. proteus vulgaris*—66,66%, а въ другой серіи культуръ съ этими же бактеріями перешло почти сорокъ процентовъ фосфорной кислоты лецитиновъ въ органическій фосфоръ бактеріальныхъ клѣтокъ. Нуклеиновая кислота нуклеопретендовъ тоже можетъ служить источникомъ фосфора при питаніи микробовъ; причемъ послѣдними она нетрудно разлагается съ освобожденіемъ фосфорной кислоты. Л. Ивановъ ²⁾, Шиттенгельмъ и Шрётеръ ³⁾, а также и другіе изслѣдователи показали, что энзимъ нуклеаза, найденная ими у многихъ микроорганизмовъ, быстро можетъ разлагать нуклеиновую кислоту на фосфорную кислоту, углеводъ (гексозу?), пуриновыя основанія и пиримидиновыя соединенія. Наконецъ, и фитинъ по опытамъ Докса и Россъ-Гольдена ⁴⁾ разлагается подѣ влияніемъ энзима фитазы нѣкоторыми плѣсневыми грибами (*Aspergillus niger, fumigatus u clavatus*) на инозитъ и фосфорную кислоту.

На основаніи всего вышензложеннаго мы можемъ заключить, что микробы для питанія фосфоромъ пользуются не только легко растворимыми минеральными фосфатами, но и менѣе стойкими и поддающимися разлагающему дѣйствію энзимовъ фосфорорганическими соединеніями. А въ послѣднее время намъ стало еще извѣстно, что и труднорастворимые минеральные фосфаты могутъ быть микробами использованы въ этомъ отношеніи, и это свойство микроорганизмовъ переводить фосфорную кислоту труднораство-

¹⁾ Stoklasa I., *ibid.* стр. 45.

²⁾ Iwanoff Z., *Zeitschr. f. physiol. Chemie* 1903, т. 39. стр. 31.

³⁾ Schittenhelm A. и Schröter F. *Zeitschr. f. physiol. Chemie* 1903, т. 39, стр. 203; 1904, т. 40, стр. 62.

⁴⁾ Dox A. и Ross Golden, *Journ. of. Biol. Chem.* 1911 т. 10 стр. 183; реф. *Centr. f. Bakteriöl.* II, т. 33, стр. 344.

римыхъ соединеній въ форму растворимую и доступную для питанія не только самихъ микробовъ, но и для питанія многихъ другихъ организмовъ, въ томъ числѣ и высшихъ растений, имѣетъ еще и практическое значеніе для сельскаго хозяйства, такъ какъ, благодаря этой способности низшихъ организмовъ, малодоступныя соединенія фосфора въ почвѣ, находящіяся тамъ раньше или внесенныя туда въ видѣ искусственныхъ удобреній (костяной муки, фосфорита), могутъ перейти въ болѣе растворимыя и легче используемыя культурными растениями формы.

II. РАСТВОРЕНІЕ МИКРОБАМИ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ТРУДНОРАСТВОРИМЫХЪ ФОСФАТОВЪ.

Уже сравнительно давно было наблюдаемо то явленіе, что при броженіи органическихъ веществъ увеличивается растворимость находящихся тамъ нерастворимыхъ соединеній фосфорной кислоты. Еще въ 1877 году К е л ь н е р ь ¹⁾ это замѣтилъ при храненіи въ навозохранилищѣ изверженій животныхъ, питаемыхъ рыбнымъ гуано. А. Г е й д е н ь ²⁾ указывалъ, что въ компостныхъ кучахъ фосфорная кислота внесеннаго туда фосфорита, благодаря происходящимъ тамъ броженіямъ и выдѣленіямъ углекислоты, органическихъ кислотъ и образованію амміачныхъ солей (и нитратовъ) переходитъ въ болѣе растворимую форму. Но другіе изслѣдователи пришли къ инымъ результатамъ въ своихъ опытахъ,

сдѣланныхъ ими въ этомъ отношеніи. Такъ еще Г о л ь д е ф ь л е й с ь ³⁾ не замѣтилъ особеннаго увеличенія растворимости фосфорной кислоты фосфоритовъ при компостированіи съ землею, навозомъ и торфомъ; а позднѣе П ф е й ф ф е р ь и Т у р м а н н ь ⁴⁾ пришли уже къ другому мнѣнію относительно компостированія фосфатовъ; по опытамъ этихъ двухъ изслѣдователей не только трудно растворимые фосфаты не дѣлаются въ компостныхъ кучахъ болѣе растворимы, но и воднорастворимая фосфорная кислота

¹⁾ Kellner O., Landw. Versuchst., 1877, т. 20, стр. 434.

²⁾ Heiden E., Lehrbuch d. Düngerlehre, 1887, т. 2, стр. 509.

³⁾ Holdfleiss, Zeits. f. l. Centralv. d. Prov. Sachsen 1874 стр. 197; 1876 стр. 13.

⁴⁾ Pfeiffer Th. и Thurmann H., Landw. Versuchst. 1896 т. 47, стр. 355.

при продолжительномъ соприкосновеніи съ навозомъ становится менѣе растворимой иногда даже до образованія трехкальціевого фосфата.

Также недавно Тоттингамъ и Гофманъ ¹⁾ показали, что количество воднорастворимой фосфорной кислоты въ кучахъ навоза, находящагося въ состояніи броженія, постоянно уменьшается; и эту потерю растворимой фосфорной кислоты они приписывали исключительно поглотительной дѣятельности населяющихъ навозъ микробовъ, потому что, если къ навозу были внесены хлороформъ или формалинъ, то значительно понизились потери воднорастворимой фосфорной кислоты. А выдѣленные этими изслѣдователями изъ навоза нѣкоторыя бактеріи, культивируемыя на вытяжкѣ навоза съ примѣсью фосфатовъ, уменьшили въ питательной средѣ количество растворимой фосфорной кислоты отъ 23,8 до 63,6% первоначальной величины.

Егоровъ ²⁾ тоже замѣтилъ при храненіи навоза увеличеніе нерастворимой фосфорной кислоты. Въ его опытахъ конскій навозъ сохранялся въ сосудахъ при температурѣ 35—37°C. съ прибавкою толуола и безъ нея; черезъ 2 мѣсяца произведенный анализъ далъ слѣдующія измѣненія въ состояніи фосфорной кислоты:

	Всей P_2O_5 въ навозѣ.	Фосфорная кислота.				
		Вся=.	Фосфатидсв.	Фитина.	Неорг. фосфат.	Нерастворим.
	%	%	%	%	%	%
Исходный навозъ содержаль	0,7719	100	1,335	3,796	58,96	35,90
Черезъ 2 м. { безъ толуола . .	1,411	100	0,021	4,62	26,63	68,73
при храненіи: { съ толуоломъ . .	1,009	100	6,158	19,85	36,87	37,16

Изъ этихъ опытовъ Егорова можно заключить, что въ навозѣ при храненіи безъ толуола количество нерастворимой фосфорной

¹⁾ Tottingham W. E. и Hofmann C. *ibid.* стр. 648.

²⁾ Егоровъ М. А., Журн. Опытн. Агрон. 1911, т. 12, стр. 505.

кислоты подь вліяніемъ дѣятельности микробовъ увеличилось почти вдвое и главнымъ образомъ на счетъ фосфорной кислоты растворимыхъ неорганическихъ фосфатовъ; между тѣмъ какъ въ присутствіи толуола, когда всѣ плѣсневые грибки и часть бактерій были умертвлены, количество нерастворимой фосфорной кислоты повысилось весьма мало.

Наконецъ Ф л е й ш м а н н ¹⁾ наблюдалъ при сушкѣ сѣна, гдѣ біологическіе процессы, связанные съ дѣятельностью микробовъ, имѣютъ значеніе, что содержаніе органическаго фосфора уменьшилось на 7—29⁰/о, а неорганическаго увеличилось до 40⁰/о; причемъ лецитинъ при такомъ приготовленіи сѣна большею частью и скоро разлагается.

Такимъ образомъ мы видимъ, что вопросъ о тѣхъ измѣненіяхъ, которыя претерпѣваетъ фосфорная кислота при компостированіи и разложеніи органическихъ веществъ, еще нельзя считать вполне выясненнымъ. Прежнія изслѣдованія (К е л ь н е р а, Г е й д е н а) указывали, что при броженіи органическихъ массъ фосфорная кислота труднорастворимыхъ фосфатовъ становится растворимѣе, а болѣе новыя опыты (Гольдефлейсса, Пфейффера и Турмана, Тоттингама и Гофмана, а также и Егорова) привели, какъ я уже выше указывалъ, къ другимъ результатамъ, такъ какъ растворимая фосфорная кислота при броженіи органическихъ веществъ значительно уменьшалась въ количествѣ. Весьма вѣроятно, что въ такихъ разлагающихся органическихъ массахъ происходятъ два противоположныхъ другъ другу процесса, трудно растворимые фосфаты переходятъ въ болѣе растворимыя соединенія, а эти послѣднія становятся снова нерастворимыми; но при какихъ условіяхъ одинъ изъ этихъ процессовъ будетъ преобладать надъ другимъ, до сихъ поръ намъ мало извѣстно. Но во всякомъ случаѣ теперь мы уже знаемъ, что первенствующую роль здѣсь играютъ біологическіе процессы и отъ развитія той или другой дѣятельности микробовъ будетъ зависѣть характеръ измѣненія состоянія фосфорной кислоты, а свойства и количество органическаго вещества будутъ вліять на развитіе дѣятельности микробовъ. Поэтому мы можемъ полагать, что въ условіяхъ, благопріятствующихъ разложенію микробовъ въ ферментирующихъ массахъ, въ присутствіи достаточнаго количества питательныхъ веществъ для микробовъ,

¹⁾ F l e i s c h m a n n F r., Landw. Versuchsstat. 1912, т. 76, стр. 379.

напримѣръ, въ первые періоды броженія или при внесеніи свѣжихъ органическихъ веществъ, преобладаетъ болѣе поглотительная дѣятельность микробовъ и уменьшается количество растворимой фосфорной кислоты; а въ позднѣйшихъ стадіяхъ броженія, когда питательныя вещества для микробовъ исчерпываются или накопится много вредныхъ продуктовъ жизнедѣятельности микробовъ, наступитъ отмираніе большинства микробовъ, разрушеніе ихъ клѣтокъ и переходъ поглощенной ими фосфорной кислоты снова въ болѣе растворимое состояніе. Это мое предположеніе подтверждается и вышеуказанными опытами Т о т т н и г а м а н Г о ф м а н а, гдѣ при менѣе продолжительномъ до 6 мѣсяцевъ броженіи навоза было значительно меньше растворимой фосфорной кислоты въ навозѣ, чѣмъ при болѣе продолжительномъ броженіи (до 10 мѣсяцевъ), когда количество растворимой фосфорной кислоты было больше. А въ опытахъ г-на Г у с т а в а ¹⁾, сдѣланныхъ подъ моимъ наблюденіемъ, почти во всѣхъ пробахъ навоза, сохраняемаго въ бочкахъ съ нѣкоторыми консервирующими средствами (суперфосфатомъ, древесными опилками и торфомъ) и безъ нихъ количество микроорганизмовъ черезъ полгода замѣтно увеличилось.

Послѣ того, когда прикладная микробиологія занялась изученіемъ почвенныхъ микроорганизмовъ въ ихъ отношеніи къ химическимъ процессамъ, протекающимъ въ почвѣ, было обращено многими изслѣдователями вниманіе и на отношенія почвенныхъ микробовъ къ фосфорной кислотѣ. Но большинство опытовъ, сдѣланныхъ въ этомъ направленіи, носили болѣе теоретическій характеръ, такъ какъ они были произведены въ лабораторныхъ условіяхъ и въ искусственныхъ питательныхъ растворахъ, привитыхъ то чистыми культурами нѣкоторыхъ почвенныхъ микроорганизмовъ, то почвою, то навозною жижей. И только единичные изслѣдователи произвели свои опыты съ почвами въ сосудахъ, т.-е. въ условіяхъ, болѣе близкихъ къ естественнымъ. Причемъ почти всѣ эти изслѣдователи старались главнымъ образомъ изучить біологическія условія растворимости трудно растворимыхъ фосфатовъ: костяной муки, фосфоритовъ, томасшлака и даже чистаго трехкальціеваго фосфата, какъ имѣющія практическое значеніе въ сельскомъ хозяйствѣ.

¹⁾ Г у с т а в ъ П., Извѣстія и труды Сельскохоз. отдѣл. Рижскаго политехнич. инстит. за 1914 г. стр. 140.

Первый был Стокласа¹⁾, который въ 1900 году изслѣдовалъ вліяніе бактерій на разложеніе костяной муки. И въ своихъ изслѣдованіяхъ онъ изучалъ не только измѣненіе азотистыхъ соединений костяной муки, но и раствореніе фосфорной кислоты въ чистыхъ культурахъ подъ вліяніемъ различныхъ бактерій; при этомъ онъ замѣтилъ, что извѣстная часть (9,19—23,3%) всей фосфорной кислоты костяной муки переходила въ растворъ въ зависимости не только отъ характера внесеннаго органическаго вещества, но и отъ вида бактерій, и что аммонійныя бактеріи: *B. megatherium*, *B. mycoides*, *B. mesentericus vulgaris*, *B. subtilis*, *B. typhi abdominalis* и *B. coli*, отличались особенной интенсивностью въ этомъ отношеніи, а денитрифицирующія бактеріи: *B. fluorescens*, *B. pyocyaneus*, *B. Hartlebii*, *B. Stutzeri* и *B. filifaciens* выдѣлялись слабою растворяющею способностью. Далѣе, Стокласа указывалъ еще, что тѣ виды бактерій, которые отличались выдѣленіемъ ферментовъ, вызывающихъ особенно интенсивныя гидролитическіе процессы въ костяной муку и главнымъ образомъ переходъ коллагена въ амиды (и въ амміакъ), разлагали и въ почвѣ энергично костяную муку, увеличивая количество усвояемой растеніями фосфорной кислоты. Кромѣ того, онъ полагалъ, что только послѣ разложенія органическаго вещества костяной муки, фосфатъ кальція становится доступнымъ растворительнымъ агентамъ и переходитъ или въ двукальціевый фосфатъ или въ монокальціевый и что бактеріи проявляли въ этихъ процессахъ не только синтетическую, но и весьма замѣтную, непосредственно разлагающую, дѣятельность.

Позднѣе немного Стальстрёмъ²⁾ изслѣдовалъ дѣйствіе стерильныхъ и находящихся въ состояніи броженія органическихъ веществъ на растворимость фосфорной кислоты въ чистомъ трехкальціевомъ фосфатѣ. Опыты онъ производилъ въ жидкихъ средахъ различного состава, содержащихъ молоко, молочный сахаръ, то бульонъ, торфъ и навозъ съ торфомъ; часть культуръ была стерилизована, другая часть оставлена пестерилизованной и подверглась различному броженію: молочнокислому, маслянокислому и углекисло-амміачному; количество же пере-

¹⁾ Stoklasa I., Centralbl. f. Bakteriол. II, 1900, т. 6 стр. 533.

²⁾ Stalström A. Centralbl. f. Bakteriол. II, 1094, т. 11, стр. 730.

шедшей въ растворъ фосфорной кислоты было въ концѣ опыта весьма неодинаково. Въ тѣхъ культурахъ, гдѣ происходило молочнокислое или маслянокислое броженіе, оказалось значительно больше (0,385—0,4115 гр. P_2O_5), чѣмъ въ соотвѣтствующихъ контрольных стерильныхъ культурахъ (0,0505—0,0635 гр. P_2O_5), а въ культурахъ, гдѣ протекало углекисло-амміачное броженіе, оказалось то меньше, то немного больше растворенной фосфорной кислоты, чѣмъ въ стерильныхъ культурахъ.

Затѣмъ А. Ко хъ и Кр ё б е р ь ¹⁾ тоже изслѣдовали растворимость фосфорной кислоты костяной муки, томасшлака и трехкальціевого фосфата подѣ вліяніемъ почвенныхъ микробовъ въ искусственныхъ питательныхъ растворахъ. Причемъ опыты ихъ поставлены были въ условіяхъ возможно большаго образованія кислотъ, для чего въ питательныя жидкости вездѣ вносились декстроза. Культуры прививались или чистыми разводками картофельнаго бацилла, *B. megatherium*, *B. mycoïdes*, или же иѣкоторымъ количествомъ земли или навозною жижею. Во всѣхъ культурахъ, гдѣ образованія микробами кислоты не были нейтрализованы внесенною нарочно известью, замѣчался всегда переходъ части нерастворимой фосфорной кислоты въ растворимую форму. А угольная кислота, образованная въ виноградномъ суслѣ, сброженномъ чистой культурой дрожжей, растворила въ опытахъ этихъ изслѣдователей значительное количество фосфорной кислоты изъ костяной муки.

Потомъ Кр ё б е р ь ²⁾ въ своей позднѣйшей работѣ затронулъ и гораздо подробнѣе разработалъ тѣ же вопросы относительно растворенія фосфорной кислоты труднорастворимыхъ фосфатовъ подѣ вліяніемъ дѣятельности бактерій и дрожжей. Обширный фактический матеріалъ, собранный имъ въ этой второй работѣ, позволилъ ему подтвердить результаты его первой работы, сдѣланной вмѣстѣ съ А. Ко х о мъ, и доказать еще разъ, что только кислоты, образуемыя микробами, растворяютъ фосфорную кислоту труднорастворимыхъ фосфатовъ и что степень растворимости послѣднихъ весьма неодинакова, такъ какъ фосфорная кислота осажденнаго трехкальціевого фосфата, томасшлака и двукальціевого фосфата (осажденнаго въ почвѣ изъ суперфосфата) значительно больше

¹⁾ Koch A. и Gröber E., Fühlings Landw. Zeitung 1906, стр. 225.

²⁾ Gröber E. Journ. f. Landw. 1909, т. 57, стр. 5 и слѣд.

растворима, чѣмъ кислота естественныхъ фосфатовъ, т. е. фосфоритовъ.

Почти одновременно съ Крѣберовскою работою появилась работа Sakett, Patten и Brown'a ¹⁾, гдѣ авторы тоже нашли способность многихъ бактерій въ чистой культурѣ переводить въ растворъ весьма замѣтное количество фосфорной кислоты изъ костяной муки, и меньшее количество изъ фосфорита; при чемъ, что еще весьма интересно, во все время опыта въ культурныхъ жидкостяхъ не была замѣчена кислая реакція.

Такимъ образомъ теперь можно съ достовѣрностью сказать, что микробы могутъ переводить фосфорную кислоту изъ трудно растворимыхъ фосфатовъ въ растворимую форму. Но различные фосфаты будутъ неодинаково подвергаться такому растворенію. Такъ, въ опытахъ Крѣбера ²⁾ фосфорная кислота различныхъ фосфатовъ перешла въ растворъ подъ влияніемъ броженія чистой культуры дрожжей въ изюмномъ отварѣ, а также и отъ дѣйствія 1⁰/о уксусной кислоты черезъ 23 дня въ слѣдующихъ количествахъ:

	Первоначальное содержаніе Р ₂ О ₅ :	Перешло въ растворъ Р ₂ О ₅	
		отъ дрожжей:	отъ 200 кс. 1 ⁰ /о уксусной кс.:
Томашлакъ.	14,80 ⁰ /о	—	21,2 ⁰ /о
Агрикультурфосфатъ	24,34 »	0,14 ⁰ /о	3,2 »
Флоридафосфатъ	36,46 »	0,40 »	4,6 »
Люттиховск. фосфатъ	25,17 »	0,69 »	11,1 »
Известков. фосфатъ.	23,03 »	0,20 »	1,6 »
Костяная мука	32,14 »	4,75 »	—

Здѣсь изъ костяной муки значительно больше растворилось фосфорной кислоты, чѣмъ изъ естественныхъ фосфатовъ; а изъ послѣднихъ дали тѣ больше растворимой фосфорной кислоты отъ дѣятельности дрожжей, которые были больше растворимы и въ 1⁰/о уксусной кислотѣ.

Бактеріями же въ культурахъ съ Либиховскимъ экстрактомъ и декстрозою, привитыхъ почвою, было въ опытахъ того же изслѣдователя растворено фосфорной кислоты черезъ 46 дней слѣдующія количества:

Изъ томашлака	0,011 гр. Р ₂ О ₅
» известков. фосфата	0,124 » »

¹⁾ Sakett, Patten и Brown Chr., Centralb. f. Bakteriол., 1908, т. 20, стр. 688.

²⁾ K r ö b e r E., ibid, стр. 48.

Вообще томасшлакъ былъ въ опытахъ Крёбера часто менѣе растворимъ, чѣмъ даже естественные фосфаты отъ дѣятельности почвенныхъ бактерій; щелочныя свойства томасовой муки, какъ полагалъ Крёберъ, дѣйствовали задерживающимъ образомъ на растворяющую дѣятельность бактерій.

Стокласа ¹⁾ изслѣдовалъ растворимость фосфорной кислоты монодиалюминіевого фосфата, монодиферрифосфата, двукальціевого и трехкальціевого фосфата отъ дѣйствія чистыхъ культуръ *Bacillus mesentericus vulgaris* и *Azotobacter* и нашелъ растворимой фосфорной кислоты:

	<i>Bac. mesent. vulg.:</i>	<i>Azotobacter:</i>
Монодиалюминіевого фосф.	27,62 ⁰ / ₀	20,05 ⁰ / ₀
Монодиферрифосфата	28,71 »	21,69 »
Двукальціевого фосф.	24,58 »	—
Трехкальціевого фосф.	16,59 »	9,13 »

Изъ этого опыта видно, что бактеріями труднѣе была растворима фосфорная кислота трехкальціевого фосфата и замѣтно легче растворяла та же кислота трехъ первыхъ фосфатовъ.

Въ вышеуказанныхъ мною опытахъ Sackett, Patten и Brown 'а ²⁾ фосфорная кислота костяной муки была въ большинствѣ случаевъ тоже растворимѣе бактеріямъ, чѣмъ та же кислота естественныхъ фосфатовъ. Такъ въ питательныхъ растворахъ съ пептономъ черезъ 60 дней было растворено фосфорной кислоты:

	Изъ костяной муки:	Изъ фосфор. муки:
Бактеріями № 1	3.3 mg.	—
» » 3	7,0 »	1,7 mg.
» » 4	4,5 »	1,2 »
» » 5	5,0 »	5,0 »
» » 7	3,5 »	—
» » 8	8,5 »	1,0 »
<i>B. coli commune</i>	1,5 »	0,2 »
<i>B. mycoides</i>	3,8 »	0,5 »
<i>B. proteus vulgaris</i>	4,8 »	1,7 »
<i>B. subtilis</i>	2,3 »	2,0 »

¹⁾ Stoklasa I., *ibid.* стр. 117.

²⁾ Sackett W., Patten A., и Brown Ch., *ibid.* стр. 694.

Такого рода опыты имѣютъ и практическое значеніе, такъ какъ даютъ нѣкоторыя, хотя и приближительныя, понятія о растворимости фосфорной кислоты фосфатовъ въ почвѣ отъ дѣятельности микробовъ и отсюда объ ихъ удобрительной цѣнности. Поэтому мнѣ казалось очень полезнымъ провѣрить результаты опытовъ вышеизложенныхъ изслѣдователей еще своими опытами, подвергая различные фосфаты въ искусственныхъ питательныхъ средахъ броженію не съ дрожжами, которыхъ въ почвѣ не особенно много встрѣчается, и не съ чистыми культурами отдѣльныхъ видовъ бактерій, а со смѣсью почвенныхъ микробовъ вообще, прививая питательные растворы свѣжею почвою и желая этимъ хоть немного ближе подойти къ тѣмъ условіямъ, которыя протекаютъ въ почвѣ.

Для моихъ опытовъ взяты были слѣдующіе фосфаты:

- 1) Костяная мука съ 13,77⁰/о P_2O_5 и 4,65⁰/о N.
- 2) Томашлакъ съ 17,73⁰/о P_2O_5 .
- 3) Подольскій копролитъ съ 31,6⁰/о P_2O_5 .
- 4) Куломзинскій фосфоритъ изъ Кинешмы съ 26,6⁰/о P_2O_5 .
- 5) Трехкальціевой фосфатъ съ 42,698⁰/о P_2O_5 .
- 6) Пирофосфорнокислый кальцій съ 42,651⁰/о P_2O_5 ¹⁾.

Послѣдніе два фосфата получены отъ Кальбаума какъ «гарантированные» чистые препараты и содержали воды: трехкальціевый фосфатъ—3,545⁰/о, а пирофосфатъ: 16,704⁰/о. Взяты для опыта они съ болѣе теоретической цѣлью; первый потому, что въ послѣдующихъ моихъ опытахъ онъ часто примѣнялся и желательно было поэтому выяснитъ его растворимость относительно растворимости фосфоръ содержащихъ удобрительныхъ веществъ, а второй съ цѣлью выяснитъ вообще его растворимость микробами.

Самый опытъ производился мною въ Эрленмайеровскихъ колбахъ емкостью въ 300 куб. сант. и наполненныхъ питательнымъ растворомъ слѣдующаго состава:

Воды	100,0
K_2SO_4	0,025
$MgSO_4$	0,025
NaCl	0,05
$(NH_4)_2SO_4$	0,2
Сахарозы	2,0

¹⁾ См. аналитическое приложеніе, анализы № 37 и 38. Анализы первыхъ четырехъ фосфатовъ сдѣланы были на химической испытательной станціи при Рижскомъ политехникумѣ.

Затѣмъ въ каждую колбу внесены были фосфаты по одному грамму на сосудъ. Всѣ колбы съ питательными жидкостями были стерилизованы въ автоклавѣ при 120° С. въ теченіе 15 минутъ и потомъ привиты небольшоимъ количествомъ (0,018 гр.) почвы, свѣжей и плодородной, а потому богатой микробами, и взятой изъ парка около лабораторіи. Почва эта, предварительно отвѣшенная въ стерильномъ сосудѣ, разбавлялась въ 100 к. с. стерилизованной водопроводной воды, жидкость хорошо взбалтывалась и стерильный пинеткою изъ отстоявшейся жидкости прививались равные объемы въ колбы съ питательной средой. Часть колбъ для контроля оставлены непривитыми. Затѣмъ всѣ, приготовленные такимъ образомъ, культуры поставлены были въ термостатъ при $28-29^{\circ}$ С., гдѣ оставались 41 день, т. е. до того дня, когда были взяты для химическаго изслѣдованія (опредѣленія количества перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты).

Уже черезъ пять дней отъ начала опыта было замѣтно развитіе въ культурахъ микроорганизмовъ, обнаруживаемое помутнѣніемъ жидкостей и появленіемъ газовъ; но дальнѣйшее развитіе микробовъ и вызываемыя ими броженія были въ культурахъ весьма неодинаковы. Такъ культуры съ трехкальцевымъ фосфатомъ показывали съ самаго начала опыта особенно быстрое развитіе микробовъ съ образованіемъ сильной мути въ жидкостяхъ, а подъ конецъ опыта и образованіемъ плотной пленки бактерій на поверхности и съ выдѣленіемъ сильного запаха капроновой кислоты. Въ культурахъ съ пирофосфатомъ замѣтно было тоже скорое помутнѣніе жидкостей, образованіе пѣны на поверхности и подъ конецъ опыта осадка бѣловатаго цвѣта на днѣ сосудовъ. Въ культурахъ съ коп-ролптомъ броженіе микробовъ было сначала невидимому слабое, жидкость хотя и казалась по наружному виду мутною, но выдѣленія газовъ и образованіе пѣны на поверхности жидкостей были едва замѣтные, и только черезъ недѣлю броженіе жидкостей замѣтно усилилось и къ концу опыта на поверхности появилась бурооранжевая пленка, состоящая изъ бактерій, а жидкость имѣла неопредѣленный запахъ. Въ культурахъ съ Куломзинскимъ фосфоритомъ развитіе микробовъ и броженіе шло тоже вначалѣ опыта слабое, но потомъ стало сильнѣе, появилась муть и къ концу опыта. культуры имѣли запахъ масляной кислоты. Зато въ культурахъ съ костяной мукой броженіе шло весьма энергично; скоро появилась сильная муть въ жидкостяхъ и къ концу опыта культуры эти были

сильно кислой реакціи и издавали запах капроновой кислоты. Наконецъ въ культурахъ съ томасшлакомъ броженіе шло замѣтно медленнѣе и слабѣе, чѣмъ въ культурахъ съ костяной мукой, но къ концу опыта и эти культуры оказались все таки слабо кислыми и издавали запахъ масляной кислоты. Вообще развитіе и дѣятельность микробовъ были весьма неодинаковы, и судя по наружному виду культуръ энергичнѣе онѣ шли въ культурахъ съ костяной мукой, трехкальціевымъ фосфатомъ, слабѣе съ пирофосфатомъ и томасшлакомъ и еще слабѣе съ фосфоритами. Кромѣ того и въ параллельныхъ культурахъ не всегда замѣчалось одинаковое развитіе микробовъ; даже при наружномъ осмотрѣ въ такихъ культурахъ иногда можно было замѣтить немного иную флору микробовъ, что зависѣло безъ сомнѣнія отъ тѣхъ неуловимыхъ различій въ флорѣ прививаемой водной вытяжки почвы, которая трудно при такихъ приемахъ прививки избѣгнуть, но которая могли уже повліять на другое развитіе микробовъ въ параллельныхъ культурахъ.

По теченію самаго броженія въ культурахъ можно было заключить, что составъ питательнаго раствора былъ вообще благопріятенъ для развитія многихъ почвенныхъ микробовъ, а присутствіе въ растворѣ сахарозы способствовало дѣятельности кислотообразующихъ организмовъ; вслѣдствіе чего и количества, перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты, какъ показали химическія изслѣдованія, были въ большинствѣ культуръ весьма замѣтны. Непривитыя культуры все время оставались прозрачными и неизмѣнными, что указывало на ихъ стерильность.

Для анализа культуры подготавливались такимъ образомъ; сначала онѣ фильтровались черезъ уплотненный фильтръ Ш л е й х е р а - Ш ю л л я № 598; осадокъ на фильтрѣ промывался еще холодной водой до исчезновенія кислой реакціи въ промывной водѣ; при этомъ было наблюдаемо, чтобы фильтраты культуръ съ промывными водами занимали приблизительно равные объемы, въ виду уравненія возможной погрѣшности отъ нѣкотораго растворающаго дѣйствія промывныхъ водъ на фосфаты въ осадкѣ. Затѣмъ фильтраты вмѣстѣ съ промывными водами выпаривались на водяной банѣ и обрабатывались дымящейся азотной кислотой, пока не были разрушены всѣ органическія вещества; потомъ они выпаривались еще до суха, растворялись въ слабой азотной кислотѣ и фильтровались; доводились фильтраты до опредѣленнаго, обычно

венно 250 к. с., объема, и въ части (50 к. с.) фильтрата опредѣлялась растворенная фосфорная кислота по молибденовому способу. Результаты собраны на слѣдующей таблицѣ:

Таблица I.
(анализы №№ 1—16).

анализа de analyse	№№ культуры de culture	Фосфаты въ культурахъ. Phosphates dans les cultures.	Состояніе культуръ. Etat des cul- tures.	Количество воднорастворимой P ₂ O ₅ Quantité de P ₂ O ₅ soluble.			
				Вообще total		больше въ при- витыхъ к. plus de cultures in- fectes.	
				g	%	g	%
1	1	Костяная мука Farine d'os	стерильная sterile	слѣды traces	—	—	—
2	2	»	привитая infecte	0,0992	72,0	0,0992	72,0
3	3	»	»	0,1072	77,8	0,1072	77,8
4	4	Томасшлакъ Scorie d. Thomas	стерильная sterile	слѣды traces	—	—	—
5	5	»	привитая infecte	0,0156	8,8	0,0156	8,8
6	6	»	»	0,0015	0,8	0,0015	0,8
7	7	Куломз. фосф. Phosph. d. Kou- lomsin.	стерильная sterile	слѣды traces	—	—	—
8	8	»	привитая infecte	слѣды traces	—	—	—
9	9	»	»	»	—	—	—
10	10	Подольск. фосф. Phosph. d. Po- dolie.	стерильная sterile	слѣды traces	—	—	—
11	11	»	привитая infecte	замѣтн. сл. trac. visible	—	—	—
12	12	»	»	»	—	—	—
13	13	Ca ₃ (PO ₄) ₂	стерильная sterile	0,0344	8,06	—	—
14	14	»	привитая infecte	0,3057	71,36	0,2713	63,3
15	15	Ca ₃ P ₂ O ₇	стерильная sterile	0,0832	19,5	—	—
16	16	»	привитая infecte	0,0979	22,95	0,0147	3,45

Изъ этой таблицы видно, что больше всего перешло въ растворъ фосфорной кислоты отъ дѣятельности микроорганизмовъ

въ культурахъ съ костяной мукой; затѣмъ сравнительно много растворилось фосфорной кислоты чистаго трехкальціевого фосфата. Въ культурахъ съ томасшлакомъ оказалось сравнительно мало растворенной въ водѣ фосфорной кислоты, что зависѣло повидимому отъ присутствія оснований, нейтрализирующихъ свободныя кислоты и понижающихъ растворимость фосфорной кислоты въ культурахъ, на что уже раньше указывалъ и К р ё б е р ь. Мало перешло въ растворъ фосфорной кислоты и изъ пирофосфата, значительно меньше, чѣмъ изъ трехкальціевого фосфата, хотя по Б е н е к э, какъ выше было указано, пирофосфаты почти не уступаютъ солямъ ортофосфорной кислоты въ отношеніи питанія микробовъ. Наконецъ изъ фосфоритовъ оказались лишь слѣды фосфорной кислоты въ растворѣ въ культурахъ; при чемъ подольскій фосфоритъ оказался менѣе устойчивымъ въ отношеніи растворяющей дѣятельности микробовъ въ культурахъ, чѣмъ куломзинскій фосфоритъ.

Въ виду того, что въ большинствѣ культуръ была болѣе или менѣе ясно выраженная кислая реакція, обусловленная образованіемъ микробами кислотъ, главнымъ образомъ органическихъ, присутствіе которыхъ часто замѣчалось уже по запаху культуръ, то мнѣ казалось полезнымъ сравнить растворяющую способность микробовъ въ культурахъ съ растворяющею способностью слабыхъ растворовъ чистой органической кислоты по отношеніи этихъ же труднорастворимыхъ фосфатовъ. И если органическія кислоты въ такихъ культурахъ играютъ главную растворяющую роль, то должна быть нѣкоторая пропорціональность между растворимостью этихъ фосфатовъ въ культурахъ микроорганизмовъ и въ растворѣ чистыхъ органическихъ кислотъ.

Кромѣ того, вѣдь предполагается извѣстная связь между растворимостью трудно растворимыхъ фосфатовъ въ слабыхъ органическихъ кислотахъ и ихъ использованию высшими растеніями. П р я н и ш н и к о в ѣ ¹⁾ говоритъ, что «неутверждая, что существуетъ пропорціональность между показаніями этого растворителя и усвояемостью фосфорной кислоты, можно ожидать, что послѣдовательность въ исполнованіи фосфоритовъ различными растеніями такая же». Хотя это мнѣніе П р я н и ш н и к о в а высказано, правда, только относительно фосфоритовъ, но, повидимому,

¹⁾ П р я н и ш н и к о в ѣ Д. Н., Ученіе объ удобреніи, 1908, стр. 175.

оно можетъ имѣть и болѣе широкое значеніе. А потому сравненіе растворимости фосфорной кислоты труднорастворимыхъ фосфатовъ въ слабыхъ кислотахъ съ ея растворимостью въ культурахъ микробовъ будетъ имѣть еще и нѣкоторое практическое значеніе. Поэтому были мною предприняты еще опыты выяснитъ параллельно растворимость фосфорной кислоты выше изслѣдованныхъ фосфатовъ въ слабой уксусной кислотѣ.

Съ этою цѣлью сдѣланъ былъ слѣдующій опытъ; въ пять колбъ, наполненныхъ каждая еще по 200 куб. с. 1⁰/₀ раствора уксусной кислоты, прибавлено еще по 1 гр. тѣхъ же фосфатовъ, которые служили объектами изслѣдованія въ предыдущемъ опытѣ, т.-е.: костяной муки, томасшлака, фосфорита куломзинскаго и подольскаго, а также и чистаго трехкальціеваго фосфора отъ К а л ъ б а у м а. Затѣмъ прибавлено въ каждую колбу съ цѣлью задержать возможное появленіе микроорганизмовъ, переносящихъ кислую среду, еще по 0,5 гр. тимола. Всѣ колбы стояли три недѣли при комнатной температурѣ и часто взбалтывались. Въ концѣ опыта, жидкости отфильтровывались и въ фильтрахъ, обработанныхъ такимъ же образомъ, какъ и раньше, опредѣлялась растворимая фосфорная кислота. Полученные результаты видны изъ слѣдующей таблицы:

Т а б л и ц а II.

(а п а л и з ы №№ 17—21).

№№ анализовъ des analyses.	№№ культуръ des cultures.	Фосфаты Phosphates.	Количество раствор. фосфорн. кислоты Quantité d'acide phosphorique soluble			
			(среднее) въ культурахъ микроб. (moyen) d. les cultures des microbes		въ 1% уксусной кислотѣ. d. 1% acide acétique.	
			г.	%	г.	%
17	1	Костяная мука . Farine d'os	0,1032	74,9	0,1394	101
18	2	Томасшлакъ . . . Scorie d. Thomas	0,0085	4,8	0,0961	5,4
19	3	Куломзинск. ф. . Phosph. d. Kouloms.	слѣды traces	—	0,0317	0,1
20	4	Подольск. фосф. Phosph. d. Podolie	зам. слѣды traces visibi.	—	0,03405	0,1
21	5	Са ₃ (PO ₄)	0,3057	71,4	0,3991	93,5

Изъ этой таблицы раньше всего видно, что въ культурахъ отъ дѣятельности микробовъ растворилось меньше фосфорной кислоты

изъ трудно растворимыхъ фосфатовъ, чѣмъ отъ 1⁰/о уксусной кислоты, хотя время дѣйствія послѣдней было вдвое короче (21 день), чѣмъ продолжительность броженія въ культурахъ (41 день). Въ общемъ 1⁰/о уксусная кислота растворила въ условіяхъ моего опыта почти на 25⁰/о больше фосфорной кислоты, чѣмъ микробы въ культурахъ. Кромѣ того изъ этого опыта можно заключить, что существуетъ нѣкоторая пропорціональность между растворимостью въ слабыхъ органическихъ кислотахъ (уксусной) и растворимостью фосфорной кислоты фосфатовъ въ культурахъ подѣ влияніемъ дѣятельности почвенныхъ микробовъ. Такъ, если количество растворенной фосфорной кислоты въ 1⁰/о уксусной кислотѣ принять за 100, то количества той же растворимой кислоты въ культурахъ для костяной муки выразится числомъ 73,0, для томасшлака—88,8 и для трехкальціеваго фосфата—76,4. Отсюда слѣдовательно можно заключить, что кислоты, выдѣляемые въ такихъ культурахъ микробами, суть главные растворители этихъ фосфатовъ.

А принявъ это положеніе, можно вывести еще и другое заключеніе, что для растворенія фосфорной кислоты костяной муки микробами не нужно, какъ полагалъ С т о к л а с а ¹⁾, предварительнаго разложенія органическаго вещества костей. И этотъ мой опытъ вполне подтвердилъ мнѣніе, высказанное въ этомъ отношеніи раньше К р ё б е р о м ъ.

III. ВЛІЯНІЕ ОРГАНИЧЕСКИХЪ ВЕЩЕСТВЪ НА РАСТВОРЕНІЕ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ТРУДНОРАСТВОРИМЫХЪ ФОСФАТОВЪ ВЪ КУЛЬТУРАХЪ МИКРОБОВЪ.

Вторая серія опытовъ, начатыхъ мною одновременно и при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ съ вышеописанными мною опытами, имѣла цѣлью показать влияніе нѣкоторыхъ органическихъ веществъ на растворимость фосфорной кислоты труднорастворимыхъ фосфатовъ въ культурахъ, привитыхъ смѣсью почвенныхъ микробовъ. Въ прежнихъ моихъ опытахъ источникомъ углерода была сахароза, вещество, какъ извѣстно, легко сбраживаемое большинствомъ микробовъ съ образованіемъ значительнаго коли-

¹⁾ S t o k l a s a J., *ibid.* стр. 533.

чества кислотъ; поэтому и условія въ этихъ опытахъ были для растворенія фосфорной кислоты весьма благопріятны и количества этой кислоты въ растворѣ были здѣсь, можно сказать, максимальныя. Но въ естественныхъ условіяхъ, наприм. въ почвѣ, микроорганизмы должны разлагать другія, въ большинствѣ случаевъ мало имъ доступныя, органическія вещества.

Поэтому слѣдующіе опыты были произведены мною такимъ образомъ, что въ питательные растворы, въ остальномъ того же состава, что и въ первой серіи опытовъ, внесены были сахара, клѣтчатка, ржаная солома и торфъ. Правда и въ такихъ еще опытахъ біологическіе процессы далеки были по условіямъ ихъ постановки отъ тѣхъ процессовъ, которые бываютъ при раствореніи фосфатовъ въ почвѣ; но мнѣ хотѣлось только выяснитъ какая разница будетъ въ растворимости фосфорной кислоты трудно-растворимыхъ фосфатовъ въ присутствіи этихъ органическихъ веществъ, такъ часто вносимыхъ въ почву при удобреніи навозомъ или запахиванія жиивья.

Этихъ органическихъ веществъ прибавлено было въ питательные растворы (200 куб. с.) по два грамма на каждую Эрленмайеровскую колбу; причемъ клѣтчатка въ видѣ шведской фильтровальной бумаги и ржаная солома были предварительно мелко изрѣзаны, а торфъ вносился въ видѣ грубого порошка. Кромѣ того каждая колба получила еще по одному грамму того же, раньше мною употребляемаго, трехкальціеваго фосфата отъ К а л ь б а у м а. Всѣ колбы съ питательными растворами были простерилизованы въ текуче-паровомъ котлѣ въ теченіе одного часа. Затѣмъ онѣ были привиты водною вытяжкою той же почвы (0,18 гр.) изъ парка, которой я и раньше пользовался, и сохранялись въ термостатѣ при 28° С. въ теченіи 41 дня.

При наружномъ осмотрѣ можно было замѣтить, что развитіе микробовъ въ культурахъ этого опыта шло замѣтно медленнѣе, чѣмъ въ культурахъ съ сахарозой прежнихъ опытовъ. Такъ въ культурахъ съ клѣтчаткой едва на пятый день опыта можно было видѣть нѣкоторую муть въ жидкостяхъ, а черезъ 11 дней муть усилилась и появились пузырьки газа со дна сосудовъ; и только черезъ мѣсяцъ отъ начала опыта броженіе шло энергично съ сильнымъ выдѣленіемъ газа, образованіемъ обильной муты внутри жидкости и красноватой пленки, состоящей изъ мелкихъ бактерій, на поверхности. Въ общемъ разложеніе клѣтчатки шло довольно

медленно въ началѣ и болѣе энергично къ концу опыта, когда клѣтчатка оказалась все таки значительно разложеной, а питательная жидкость ясно кислой.

Иначе шло броженіе въ культурахъ съ соломою; культуры эти помутнѣли очень быстро въ началѣ опыта, потомъ муть сильно увеличилась съ появленіемъ черноватой пленки на поверхности жидкостей; по выдѣленія газовъ замѣчено не было; къ концу опыта культуры эти оказались лишь слабо кислыми и безъ опредѣленнаго запаха, а солома въ нихъ была мало разложена.

Еще иначе протекали біологическіе процессы въ культурахъ съ торфомъ. Торфъ передалъ свою кислую реакцію питательному раствору, что видимо задерживало развитіе бактерій, такъ какъ появленіе муты въ жидкостяхъ, какъ виѣшній признакъ разможенія микробовъ, въ этихъ культурахъ можно было замѣтить трудомъ только въ началѣ опыта, а потомъ все культуры оставались до конца опыта совсѣмъ прозрачными. Также и развитіе плѣсневыхъ грибовъ, которые какъ извѣстно легко переносятъ кислую реакцію среды, здѣсь не появлялось; культуры же въ концѣ опыта были слабо кислы и торфъ по наружному виду казался неизмѣненнымъ. Чтобы удалить неблагопріятную для бактерій кислую реакцію, одна изъ культуръ съ торфомъ (№ 7) была черезъ 15 дней отъ начала опыта нейтрализована ѣдкимъ натромъ, но и въ такой культурѣ микробы все таки не размножались. Видимо причиною этого явленія были не только кислыя свойства питательной среды съ торфомъ, но и другія свойства торфа, а именно его малая доступность микробамъ, какъ источникъ углеродистаго питанія. Это отношеніе микробовъ къ торфу имѣетъ нѣкоторую аналогію съ тѣмъ явленіемъ, которое наблюдать еще Р е й н и ц е р ь ¹⁾ при культурѣ плѣсневыхъ грибовъ на гуминовыхъ веществахъ, искусственно имъ полученныхъ изъ различныхъ почвъ при помощи амміачной вытяжки и осажденія кислотой. На такихъ гуминовыхъ веществахъ росли плѣсневые грибки только тогда, когда примѣшаны были къ нимъ углеводы или другія органическія вещества, и тогда гуминовыя вещества могли служить источникомъ только азотистаго питанія; источникомъ углерода для плѣсневыхъ грибовъ эти гуминовыя вещества служить не могли. Въ моихъ опытахъ въ культурахъ съ торфомъ было достаточно вещества для азотистаго питанія микро-

¹⁾ Reinitzer Fr., Botanisch. Zeitung 1900 т. 58 стр. 69.

бовъ въ видѣ внесеннаго сѣрнокислаго аммонія, а псточникомъ углерода былъ только торфъ, которымъ, какъ выше видно, едва ли могли пользоваться микробы.

Опредѣленіе количества растворенной фосфорной кислоты въ культурахъ производилось мною такимъ же способомъ, какъ и въ первомъ моемъ опытѣ. Результаты анализовъ сведены мною на таблицѣ третьей, гдѣ кромѣ того приведены для сравненія количества растворенной фосфорной кислоты въ культурахъ съ сахарозой (№ 13 и № 14) изъ перваго моего опыта; это сравненіе было вполнѣ уместно, потому что первый и настоящій опыты были мною поставлены при условіяхъ совѣтъ одинаковыхъ, кромѣ только различія въ прибавленныхъ органическихъ веществахъ.

Т а б л и ц а III.

(анализы №№ 13, 14, 22 — 27).

анализовъ des analy- ses.	культуры des cultures	№№	Органич. вещ. въ культурахъ. Substances or- ganiques dans les cultures	Состояніе культуръ Etat des cul- tures.	Количество. раствор. P ₂ O ₅ Quantité del. acide phosphoriq. soluble		
					вообще total		если въ культ. с/сахароз. 100% Si d. l. cultures avec sucre 100%
13	1(13)		сахароза Sucre	стерильная sterile	g. 0,0344	% 8,06	% —
14	2(14)		»	привитая infecte	0,3057	71,36	100
22	3		клетчатка cellulose	»	0,1674	39,2	55
23	4		»	»	0,1467	34,3	48
24	5		солома paille	»	0,1033	24,1	34
25	6		»	»	0,0956	22,3	31
26	7		торфъ tourbe	»	0,0663	15,5	22
27	8		»	»	0,0921	21,5	30

Изъ этого опыта видно, что чѣмъ доступнѣе для микробовъ было внесенное въ культуры органическое вещество, какъ псточникъ углерода, тѣмъ сильнѣе были вызываемыя ими броженія и тѣмъ больше перешло въ растворъ фосфорной кислоты изъ трех-кальціеваго фосфата, и наоборотъ, чѣмъ труднѣе было доступно органическое вещество, тѣмъ меньше оказалось въ культурѣ раство-

репной фосфорной кислоты. Такъ въ культурахъ съ сахарозой оказалось больше всего растворенной фосфорной кислоты; значительно меньше, почти вдвое—въ культурахъ съ клѣтчаткой. Еще меньше было растворено фосфорной кислоты въ культурахъ съ соломой, которая была и микробами къ концу опыта мало разложена. Наконецъ торфъ оказался въ условіяхъ моего опыта весьма плохимъ источникомъ углеродистаго питанія микробовъ. Но тѣмъ не менѣе въ культурахъ съ торфомъ оказалось замѣтное, хотя и меньшее, чѣмъ въ культурахъ съ другими органическими веществами количество растворенной фосфорной кислоты. Но эта растворимость была обусловлена кислыми свойствами самого торфа, а не дѣятельностью привитыхъ почвенныхъ микробовъ; такъ какъ въ культурѣ № 7, гдѣ кислотность была черезъ нѣкоторое время отъ начала опыта нейтрализована приливою щелочью и гдѣ условія, для развитія бактерій поэтому стали благоприятнѣе, броженіе все таки не наступало и въ концѣ опыта найдено даже меньше растворенной кислоты, чѣмъ въ параллельной культурѣ (№ 8) безъ нейтрализаціи.

Результаты этихъ опытовъ имѣютъ нѣкоторое сходство съ данными, полученными Лѣннисомъ и Грееномъ ¹⁾, по которымъ различныя органическія вещества (навозъ, зеленое удобреніе, ржаная солома, сахаръ и торфъ) тоже весьма неодинаково разлагались и использовались почвенными микробами. Торфъ въ опытахъ этихъ двухъ изслѣдователей также очень трудно, труднѣе всѣхъ другихъ органическихъ веществъ, подвергался дѣйствию микробовъ почвы: гумификаціи и нитрификаціи.

Если же мы осмѣлимся результаты этого опыта перенести въ естественныя условія и будемъ судить по аналогіи о растворимости фосфорной кислоты трудно-растворимыхъ фосфатовъ въ почвѣ или въ компостныхъ кучахъ подъ вліяніемъ дѣятельности микроорганизмовъ, то мы можемъ предполагать, что и въ этихъ естественныхъ средахъ будутъ такія органическія вещества больше имѣть значеніе, которыя легко могутъ служить для углеродистаго питанія микробовъ, т.-е. по своимъ свойствамъ будутъ приближаться къ растворимымъ углеводамъ. Почвенный же гумусъ едва ли можетъ легко и продолжительно быть съ этою цѣлью использованъ микробами, и потому въ отношеніи способствованія растворенію фосфа-

¹⁾ L ö h n i s F. и G r e e n H., Centralbl. f. Bakteriöl. II, 1914, т. 40, стр. 59.

товъ будеть замѣтно уступать свѣже внесеннымъ, еще мало разложенымъ органическимъ веществамъ въ видѣ навоза, соломы и другихъ матеріаловъ. Точно также и торфъ, служа плохимъ источникомъ углеродистаго питанія микробовъ, не можетъ способствовать біологическому растворенію фосфорной кислоты фосфатовъ въ значительной степени, а только будеть своей кислой реакціей играть извѣстную роль въ этомъ отношеніи.

IV. КИСЛОТЫ, ОБРАЗУЕМЫЯ МИКРОБАМИ, КАКЪ РАСТВОРИТЕЛИ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ТРУДНО-РАСТВОРИМЫХЪ ФОСФАТОВЪ.

Изъ работъ вышеуказанныхъ мною изслѣдователей (С т о к л а з а, С т а л ь с т р ё м а, К р ё б е р а), а также и изъ моихъ опытовъ видно, что кислоты, образуемыя микробами въ ихъ культурахъ, играютъ важную роль при раствореніи фосфорной кислоты мало растворимыхъ фосфатовъ. Но среди различныхъ кислотъ, выделяемыхъ низшими организмами при броженіи органическихъ веществъ, уже давно углекислотѣ приписывали особенно выдающее значеніе. Еще Л и б н хъ придавалъ этой кислотѣ особую роль при раствореніи въ почвѣ нѣкоторыхъ питательныхъ для растений веществъ, А. Ш т ё к г а р д у¹⁾ удалось продолжительнымъ пропусканіемъ углекислаго газа черезъ почву повысить въ послѣдней растворимость и усвояемость растениями минеральныхъ веществъ. Новѣйшіе изслѣдователи присоединяются вполне къ мнѣнію прежнихъ ученыхъ. Такъ напримѣръ Б а р а к о в ъ²⁾ утверждаетъ, что углекислота почвеннаго воздуха является естественнымъ растворителемъ минеральныхъ веществъ въ почвѣ и при учетѣ ея плодородія должна быть принята во вниманіе. Также С а м е г о н и В е l l³⁾ на основаніи чужихъ и собственныхъ изслѣдованій приходятъ къ тому заключенію, что углекислота не только сама по себѣ ускоряетъ раствореніе, но и существенно усиливаетъ растворяющее дѣйствіе воды. И фактическаго матеріала изслѣдованій, сдѣланныхъ въ этомъ направленіи, имѣется теперь много. Я же

¹⁾ Stöckhard, по Крёберу, *ibid.* стр. 22.

²⁾ Баракъ П., Журн. Опытн. Агрон. 1910, т. 11, стр. 341.

³⁾ Самегонъ F. K., и Веллъ I. M., реф. въ Журн. Опытн. Агрон., 1909, т. 10, стр. 72.

приведу здѣсь только результаты такихъ опытовъ, которые для насъ болѣе интересны и касаются растворимости фосфорной кислоты; и раньше всего укажу на старые опыты К н о п а¹⁾, въ которыхъ потребовалось довольно значительныя количества воды, насыщенной углекислотой, для растворенія нѣкоторыхъ фосфатовъ. Такъ для растворенія одной части слѣдующихъ веществъ потребовалось по К н о п у частей воды, насыщенной углекислотою:

апатита	393000 ч.
осажденнаго нейтральн. фосфата	1503 »
основного фосфата	1102 »
обожженной кости	2823 »
стружекъ слоновой кости	3620 »
углекислаго кальція	10600 »

Въ новѣйшее время Г а з е л ь г о ф ь²⁾ изучалъ весьма подробно вліяніе различныхъ растворителей: воды, воды съ углекислотою, слабыхъ органическихъ и минеральныхъ кислотъ на переведеніе въ растворъ составныхъ частей нѣкоторыхъ минераловъ; и въ одномъ изъ его опытовъ изъ 5 граммовъ тонко смолотой горной породы черезъ 6—8 недѣль перешло въ растворъ слѣдующія количества фосфорной кислоты отъ дѣйствія одного литра воды безъ углекислоты и одного литра воды съ 2,225 гр. углекислоты:

		О т ъ д ѣ й с т в і я	
		воды:	воды + CO ₂ :
Изъ пестр. песчаника съ 0,15 ⁰ /о Р ₂ О ₅	0,0016 гр. Р ₂ О ₅	0,0024 гр. Р ₂ О ₅	
» граувакки съ 0,38 ⁰ /о Р ₂ О ₅	0,0015 »	» 0,0032 »	»
» раков. известняка съ 0,20 ⁰ /о Р ₂ О ₅	0,0018 »	» 0,0025 »	»
» базальта съ 0,77 ⁰ /о Р ₂ О ₅	0,0023 »	» 0,0035 »	»

Такимъ образомъ мы видимъ, что углекислота имѣетъ большое значеніе при раствореніи фосфорной кислоты трудно растворимыхъ фосфатовъ. И Ч а н е к ь³⁾ напримѣръ приписываетъ только ей главное растворяющее вліяніе на минералы въ природѣ. Другіе изслѣдователи тоже придаютъ углекислотѣ, если не единственную,

¹⁾ К н о р. W., Kreislauf des Stoffes 1868, т. I, стр. 179.

²⁾ H a s e l h o f E., Landw. Vers.-Stat., 1909, т. 70, стр. 83.

³⁾ C z a p e k F., Biochemie d. Pflanzen 1900, т. 2, стр. 872.

то во всякомъ случаѣ болѣе важную роль, чѣмъ другимъ кислотамъ при раствореніи минераловъ въ искусственныхъ питательныхъ растворахъ подѣ влияніемъ дѣятельности микробовъ. Такъ Б а с с а л и к ъ ¹⁾ говоритъ, что въ его опытахъ относительно разложенія силикатовъ чистыми культурами ночвенныхъ бактерій, выделяемая органическія кислоты перевели въ растворъ изъ полевого шпата меньше кали, чѣмъ выделяемая въ культурахъ углекислота. А въ опытахъ К р ё б е р а ²⁾ при спиртовомъ броженіи изюмного отвара съ чистыми дрожжами образуемая углекислота растворила изъ различныхъ фосфатовъ, смотря по ихъ происхожденію, строенію и составу, замѣтныя, но неодинаковыя количества фосфорной кислоты. Такъ черезъ 28 дней было растворено:

Изъ 2,449 гр. костяной муки , ...	0,0991 гр. P_2O_5
» 3,126 » лютиховск. фосфата	0,0301 » »
» 2,160 » флоридскаго фосфата	0,0272 » »
» 3,413 » известковаго »	0,0128 » »
» 3,233 » агрикультурн. »	0,0054 » »
» 5,320 » томасовой муки	0,0 » »

И К р ё б е р ъ на основаніи своихъ весьма обстоятельныхъ опытовъ пришелъ къ заключенію, что въ культурахъ микробовъ на раствореніе фосфорной кислоты раньше всего имѣетъ значеніе угольная кислота, а затѣмъ уже кислоты: уксусная, масляная, молочная и другія, и что, если эти кислоты усредняются такими веществами, которыя легче, чѣмъ фосфаты, вступаютъ съ ними въ соединеніе, какъ ѣдкіе и углекислые кальцій, магній или аммоній или какъ гидраты закиси и окиси желѣза, то раствореніе фосфатовъ пріостанавливается.

Такимъ образомъ мы видимъ, что не только въ чистыхъ культурахъ микробовъ среди многихъ образуемыхъ кислотъ углекислота по своей растворяющей минералы способности имѣетъ наибольшее значеніе, но и вообще въ природѣ ей принадлежитъ въ этомъ отношеніи выдающая роль, вслѣдствіе того, что при броженіяхъ смѣшаннаго типа она чаще всего и обыкновенно больше всего образуется.

Но при броженіи въ пестистыхъ культурахъ не всегда значеніе

¹⁾ B a s s a l i k K., Zeit schr. f. Gährungs phiysiolog. 1913, т. II, стр. 23.

²⁾ K r ö b e r E., ibid. стр. 36—37.

образуемых микробами кислотъ, какъ растворителей фосфатовъ, бываетъ такое, какъ въ чистыхъ культурахъ. Это можно заключить по тому, что раньше всего въ опытахъ съ нечистыми культурами нельзя найти прямой зависимости между общою кислотностью и количествомъ перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты. Такъ въ опытахъ Крёбера общая кислотность культуръ относилась къ количеству растворенной фосфорной кислоты, какъ 1 : 1,3; 1 : 3,8; 1 : 0,9 и 1 : 2,0. Также въ одномъ изъ нашихъ опытовъ (см. таблицу VIII на стр. 57) этой зависимости нельзя было наблюдать:

№№ культуръ.	Общ. кислотность: колич. раств. P_2O_5 .
1	1 : 0,011 гр. P_2O_5
2	1 : 0,015 » »
3	1 : 0,011 » »
4	1 : 0,010 » »
5	1 : 0,014 » »
6	1 : 0,013 » »
7	1 : 0,012 » »
8	1 : 0,011 » »
9	1 : 0,019 » »
Въ среднемъ	1 : 0,013 гр. P_2O_5

Причины этому явленію будутъ повидимому весьма сложны въ виду того, что здѣсь могутъ имѣть значеніе не только растворительныя но и поглотительныя процессы. Но главная причина разумѣется будетъ заключаться въ томъ, что въ культурахъ со смѣсью микробовъ, влѣдствіе малѣйшаго различія во флорѣ параллельныхъ культуръ, могутъ образоваться различныя по свойствамъ и количеству кислоты, которыя въ свою очередь будутъ имѣть различную растворяющую способность. А изъ опытовъ Квартароли ¹⁾, который изслѣдовалъ вліяніе органическихъ кислотъ, встрѣчающихся въ растеніяхъ (лимонной, малоновой, янтарной, яблочной и винной) на ихъ способность переводить въ растворъ фосфорную кислоту изъ трудно растворимыхъ фосфатовъ, что чѣмъ сильнѣе химическое средство этихъ кислотъ, тѣмъ обыкновенно и болѣе энергичная ихъ растворяющая способность относительно фосфатовъ.

¹⁾ Quartaroli Stat. sper. agr. ital. 1905, т. 38, р. 83—113; реф. Chem. Centralbl. 1905 т. I стр. 1609.

Затѣмъ при броженіи въ нечистыхъ культурахъ органическія кислоты могутъ образоваться въ значительномъ количествѣ и имѣтъ поэтому иногда большее значеніе какъ растворители трудно растворимыхъ фосфатовъ, чѣмъ угольная кислота. Такъ въ выше упомянутыхъ опытахъ Стальстрёма при броженіи молочнокисломъ и маслянокисломъ въ нечистыхъ культурахъ значительно больше (почти въ 5 разъ) перешло въ растворъ фосфорной кислоты, чѣмъ при углекисло-амміачномъ броженіи.

Также и въ культурахъ плѣсневыхъ грибовъ изъ семейства *Aspergillaceae*, какъ показали напримѣръ Вемеръ¹⁾, накапливается часто значительныя количества щавелевой и лимонной кислоты въ видѣ свободныхъ кислотъ. И эти, выделяемые грибами, кислоты въ состояніи перевести въ растворъ замѣтныя количества фосфорной кислоты трудно растворимыхъ фосфатовъ. Такъ по изслѣдованіямъ de Grazia и Cerza²⁾ въ культурахъ *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum* и *brevicaule* съ чистымъ трехкальціевымъ фосфатомъ было въ концѣ опыта фосфорной кислоты:

	Въ растворѣ:		Нерастворенной:		Усвоено мицеліемъ.	
Контрольная культура	34,81 ⁰ / ₀	P ₂ O ₅	62,62 ⁰ / ₀	P ₂ O ₅	—	—
<i>Aspergillus niger</i>	37,14 »	»	25,53 »	»	37,33 ⁰ / ₀	P ₂ O ₅
<i>Penicillium glaucum</i>	45,63 »	»	34,08 »	»	20,29 »	»
» <i>brevicaule</i>	48,78 »	»	21,81 »	»	29,40 »	»

Въ этомъ опытѣ плѣсневые грибки растворили значительныя количества фосфорной кислоты и болѣе трети ея оставили въ водно-растворимой формѣ, по всей вѣроятности въ видѣ монокальціеваго фосфата; такъ какъ по изслѣдованіямъ Квартароли³⁾ органическія кислоты, встрѣчающіяся въ растеніяхъ, дѣйствуютъ на фосфаты такимъ образомъ, что нерастворимые фосфаты сначала дѣлаются растворимыми и послѣдніе переходятъ окончательно въ монометаллическіе фосфаты типа RH_2PO_4 , а кислыя соли органическихъ кислотъ дѣйствуютъ подобнымъ же образомъ, но значительно слабѣе свободныхъ кислотъ.

¹⁾ Wehmer C., Handb. d. Technische Mykologie Lafar'a, 1907, т. IV, стр. 242.

²⁾ De Grazia S. и Cerza U., Stat. sperim. agr. ital. т. 39, стр. 817; реф. Centralbl. f. Bakteriол. II, 1908, т. 21, стр. 543.

³⁾ Quartaroli, ibid.

Далѣ по опытамъ К у н ц е ¹⁾ плѣсневые грибки изъ почвеннаго гумуса въ состояніи, благодаря выделяемымъ ими кислотамъ, на полированныхъ пластинкахъ минераловъ вызывать значительно болѣе замѣтные слѣды, чѣмъ корни цвѣтковыхъ растений, а потому, заключаетъ этотъ изслѣдователь, микоризы высшихъ растений, благодаря вышеозначенному свойству образующихъ ихъ грибовъ, могутъ служить хорошую службу при усвоеніи почвенныхъ солей.

Мало того, кромѣ органическихъ кислотъ, еще можетъ образующаяся бактеріями азотная кислота при нитрификаціи аммонійныхъ солей дѣйствовать растворяющимъ образомъ на фосфаты; причемъ здѣсь будутъ дѣятельны, какъ указывалъ уже П р я н и ш н и к о в ъ, двѣ кислоты: образующаяся вновь азотная изъ аммонійной частицы и освобождающаяся отъ этого основанія другая кислота. Такой процессъ, гдѣ могутъ дѣйствовать растворяющимъ образомъ на трудно растворимые фосфаты двѣ кислоты, будетъ происходить въ природѣ, разумѣется, въ такихъ мѣстахъ, гдѣ есть условія, благопріятныя нитрификаціи, т. е. въ большинствѣ почвъ, въ кучахъ компоста и др. мѣстахъ.

Кромѣ органическихъ кислотъ и кислыхъ ихъ солей, а также кромѣ азотной кислоты, на раствореніе труднорастворимыхъ фосфатовъ могутъ вліять еще и тѣ минеральныя кислоты, т. н. физиологически кислыхъ солей, которыя послѣ усвоенія растеніями ихъ основаній становятся свободными. Среди такихъ солей наиболѣе извѣстны сѣрнокислый и хлористый аммоній; и изъ вегетаціонныхъ и полевыхъ опытовъ теперь вполне извѣстно, что эти соли увеличиваютъ усвояемость фосфорной кислоты фосфоритовъ, костяной муки и томасшлака, какъ впервые указалъ П р я н и ш н и к о в ъ, а Зееельгорстъ, Седербаумъ и другіе подтвердили. Также и въ культурахъ пизшихъ организмовъ, бактерій и дрожжей, физиологически кислыя соли благопріятствовали значительно переводенію фосфорной кислоты въ растворъ. Въ опытахъ К р ѣ б е р а ²⁾ въ культурахъ съ чистыми дрожжами перешло значительно больше фосфорной кислоты въ растворъ изъ трехкальціевого фосфата въ присутствіи сѣрнокислаго аммонія, какъ источника азота, чѣмъ въ присутствіи аспарагина:

¹⁾ К у н ц е G., Jahrb. f. wissensch. Botanik. 1906, т. 42, стр. 375; Koch's Jahresbericht, 1906, т. 17, стр. 104.

²⁾ К р ѣ б е р E., ibid. стр. 68.

Источникъ азота:	Количество. раств. P_2O_5 :
1 гр. $(NH_4)_2SO_4$	0,0215 гр. »
1 гр. $NH_4 Cl$	0,0167 » »
1 гр. аспарагина	0,0128 » »

А въ опытахъ того же изслѣдователя со смѣсью бактерій изъ невозной жижи, т. е. въ нечистыхъ культурахъ, больше всего было растворено фосфорной кислоты въ присутствіи азотнокислаго аммонія, затѣмъ хлористаго аммонія и аспарагина.

Эти результаты были подтверждены потомъ и *Перотти* ¹⁾, который придаетъ вообще аммонійнымъ солямъ, вслѣдствіе ихъ фізіологически-кислыхъ свойствъ, особенное значеніе при раствореніи микроорганизмами фосфорной кислоты въ почвѣ; причемъ онъ считаетъ сѣрнокислый аммоній болѣе дѣйствительнымъ, чѣмъ хлористый, и еще болѣе, чѣмъ виннокислый, а азотнокислый аммоній, смотря по обстоятельствамъ, то положительно дѣятельнымъ, то отрицательно. Фізіологически-щелочныя соли, какъ, наприм.. сѣрнокислый калий, этотъ изслѣдователь считаетъ очень мало дѣятельными въ почвѣ. Кромѣ того *Перотти* полагаетъ, что нѣтъ специфическихъ бактерій, растворяющихъ фосфорную кислоту, а это свойство присуще только организмамъ, обильно образующимъ кислоты при извѣстныхъ имъ благопріятныхъ условіяхъ, особенно въ присутствіи углеводовъ и соотвѣтственнаго источника азотнаго питанія.

Къ иному мнѣнію, чѣмъ *Перотти*, пришелъ въ послѣднее время *Северинъ* ²⁾, который, наоборотъ, полагаетъ, что существуютъ (въ условіяхъ его опыта) одни виды бактерій, которые понижаютъ въ почвѣ количество легко растворимой фосфорной кислоты (наприм., его микробъ а) и наряду съ ними другіе виды, какъ *B. ruscynensis* или *B. radicicola*, которые количество этой кислоты повышаютъ; причемъ степень разрушенія органическихъ веществъ почвы, если судить по выдѣлявшейся во время опытовъ углекислотѣ, и интенсивность вообще химическихъ процессовъ были у этихъ, изслѣдованныхъ *Севериномъ*, вповѣ бактерій одни и тѣ же. И это отличіе бактерій, въ ихъ отношеніи къ растворенію фосфорной кислоты, нельзя было объяснить не-

¹⁾ *Perotti R.*, Centralbl. f. Bakteriол. II, 1910, т. 25, стр. 43.

²⁾ *Северинъ С.*, Вѣстн. Бактер.-агрон. ст. и. Феррейна, 1913, т. 20, стр. 139.

неодинаковымъ ихъ размноженіемъ при ихъ равной энергіи окисленія органическаго вещества почвы, т. к. микробъ *a* въ почвѣ весьма слабо размножается, а *B. p u o c u a n e u s* и *B. g a d i c i s o l a* наоборотъ размножались быстро и въ громадномъ числѣ, увеличивъ количество растворимой фосфорной кислоты. Поэтому и конечный эффектъ по Северину складывается не только отъ потребления и растворенія фосфорной кислоты, но и отъ другихъ химико-біологическихъ процессовъ, которые стояли въ тѣсной связи съ неизвѣстными еще фізіологическими особенностями этихъ бактерій и которыхъ ему въ его опытахъ къ сожалѣнію не удалось найти.

На основаніи вышеизложеннаго естественно является теперь вопросъ, *существуютъ ли, кроме кислотъ, выделяемыхъ микробами, еще и другіе факторы, обуславливающіе раствореніе фосфорной кислоты труднорастворимыхъ фосфатовъ.*

Изъ прежнихъ работъ, выше нами приведенныхъ изслѣдователей, а также и изъ нашихъ опытовъ видно, что при переводѣ фосфорной кислоты въ растворъ изъ труднорастворимыхъ фосфатовъ имѣютъ особенное значеніе, образуемая микробами угольная, азотная и пѣкоторыя органическія кислоты и косвеннымъ образомъ кислоты фізіологическихъ солей. Во всѣхъ опытахъ съ культурами микробовъ, гдѣ внесены были углеводы и гдѣ появлялись поэтому органическія кислоты, всегда можно было найти и замѣтныя количества фосфорной кислоты, перешедшей въ растворъ.

Но есть наблюденія, правда единичныя, гдѣ раствореніе фосфорной кислоты фосфатовъ происходило и въ такихъ культурахъ, въ которыхъ никогда не наблюдалось появленія кислой реакціи. Такъ въ опытахъ, раньше мною упомянутыхъ, *S a c k e t t*, *P a t t e n* и *B r o w n*'а ¹⁾ произошло вполне ясное раствореніе фосфорной кислоты изъ костяной муки и фосфорита въ культурахъ съ бульономъ, пептономъ и аспарагиномъ, привитыхъ чистыми культурами многихъ бактерій, встрѣчающихся въ почвѣ; причемъ образованіе кислотъ изслѣдователями въ этихъ опытахъ никогда не наблюдалось. Количества растворимой фосфорной кислоты изъ костяной муки въ различныхъ культурахъ были у этихъ изслѣдователей слѣдующія:

¹⁾ *S a c k e t t W.*, *P a t t e n A.*, *B r o w n C h.*, *Centralb. f. Bakteriolog.* II, 1908, т. 20, стр. 688 и слѣд.

КУЛЬТУРЫ.	Количество раствор. P_2O_5 въ культурахъ съ		
	аспарагиномъ	пептономъ	бульономъ
	mg	mg	mg
Бактеріи № 1	1,7	2,5	—
» » 3	2,0	2,0	—
» » 4	2,7	0,3	—
» » 6	9,2	1,8	—
» » 7	0,5	3,5	—
» » 8	5,5	3,2	2,8
<i>Bact. coli commun.</i>	7,7	0,5	—
<i>B. mycoides,</i>	5,2	5,3	—
<i>B. proteus vulgar.</i>	4,2	1,5	—
<i>B. subtilis</i>	7,2	1,8	0,8

На основаніи такихъ результатовъ эти изслѣдователи приходятъ къ тому заключенію, что кромѣ кислотъ должны быть еще и другіе нмѣ неизвѣстные факторы, дѣйствующіе растворяющимъ образомъ на фосфорную кислоту трудно растворимыхъ фосфатовъ. Также и *M a c h i d a* ¹⁾ допускаетъ, что трехкальціевой фосфатъ нѣкоторыми гнилостными бактеріямъ, въ культурахъ которыхъ, какъ извѣстно, преобладаетъ щелочная реакція, усваивается, переходя предварительно въ растворимую форму.

Что щелочи могутъ тоже дѣйствовать растворяющимъ образомъ на различные фосфаты, извлекая изъ нихъ въ растворъ фосфорную кислоту, извѣстно было и раньше изъ прямыхъ опытовъ. Еще *В о л ѣ н и* ²⁾ придавалъ при разложеніи органическихъ веществъ въ почвѣ особенное значеніе выделяющимся углекислотѣ и амміаку, какъ растворителямъ почвенныхъ минераловъ. *А F r a p s* ³⁾ прямыми опытами показалъ, что амміакъ можетъ изъ различныхъ фосфатовъ растворять фосфорную кислоту; въ его опытахъ два литра 4⁰/₀ амміака растворили черезъ сутки изъ фосфорита 2⁰/₀, изъ апатита 3⁰/₀ и изъ другихъ минераловъ, представляющихъ соединеніе желѣза или аллюминія съ фосфорной кисло-

¹⁾ *M a c h i d a*, по *Kossowicz A.* Einführ. in Agrikulturmykol. 1912, 1 стр. 63.

²⁾ *W o l l n y E.*, Zersetzung d. organisch. Stoffe, 1897, стр. 283.

³⁾ *F r a p s*, реф. Журн. Опытн. Агроном. 1909 т. 10 стр. 529.

той, еще значительно больше процентов отъ всей въ нихъ содержащейся фосфорной кислоты. Наконецъ по опытамъ Шулова¹⁾ даже амміачныя соли оказываютъ растворяющее дѣйствіе на фосфорную кислоту фосфоритовъ.

Такимъ образомъ на основаніи вышензложеннаго можно было бы полагать, что микробы въ культурахъ и со щелочной реакціей въ состояніи растворять фосфорную кислоту трудно растворимыхъ соединеній. Однако это положеніе противорѣчитъ выше мною упомянутому мнѣнію Крёбера, Перотти и другихъ изслѣдователей, которые утверждали, что только кислоты, образуемыя въ культурахъ микробами, въ состояніи переводить фосфорную кислоту въ растворъ изъ труднорастворимыхъ фосфатовъ. Поэтому казалось мнѣ весьма желательнымъ провѣрить данныя американскихъ изслѣдователей (Sackett, Patten и Brown'a).

Съ этою цѣлью былъ сдѣланъ слѣдующій опытъ. 9 колбъ были наполнены по 200 куб. с. питательнаго раствора, приготовленнаго по указаніямъ вышесказанныхъ изслѣдователей Sackett, Patten и Brown'a. Причемъ шесть такихъ колбъ получили такимъ образомъ растворъ, состоящій изъ: 1 ч. NaCl; 0,5 ч. K₂SO₄; 0,5 ч. MgSO₄; 0,001 ч. FeSO₄ на 1000 ч. воды и кромѣ того какъ источникъ органическихъ веществъ или 0,5 гр. аспарагина или 0,5 пептона Виттс. Кромѣ того еще три колбы наполнены были по 200 куб. с. мясного бульона. А всѣ колбы получили наконецъ еще по 1 гр. трехкальціеваго фосфата и были стерилизованы.

Затѣмъ 6 колбъ были привиты водною вытяжкой изъ свѣжей огородной почвы (по 0,1 гр.), а три колбы оставлены стерильными для контроля. Сохранялись всѣ приготовленныя такимъ образомъ культуры въ термостатѣ при 30° С. Время отъ времени культуры осматривались и изслѣдовалась ихъ реакція на лакмусъ. Всѣ привитыя культуры быстро начали мутнѣть отъ размножающихся обильно микроорганизмовъ, и скорѣе всего и больше всего помутнѣли культуры съ бульономъ; и эти послѣднія культуры были замѣтно болѣе щелочными, чѣмъ культуры съ аспарагиномъ или пептономъ. Къ концу опыта всѣ культуры оказались ясно щелочными, а въ культурѣ № 6 (съ пептономъ) образовалась еще и обильная пленка на поверхности жидкости неизслѣдованнаго мною плѣс-

¹⁾ Шуловъ И., Изв. Москов. Сельск. Ин. 1902, стр. 161; реф. Ж. Опытн. Агрон. 1902, т. III, стр. 637.

неваго грибка, повліяваго на уменьшеніе количества растворимой фосфорной кислоты въ культурѣ. Черезъ 28 дней во всѣхъ культурахъ опредѣлялось количество перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты изъ трехкальціевого фосфата. Для этого культуры, какъ и раньше, фильтровались черезъ уплотненный фильтръ и въ филътратахъ опредѣлялась фосфорная кислота по молибденовому способу. Результаты видны изъ слѣдующей таблицы:

Таблица IV.

(Анализы: №№ 28—36).

№№		Внесенное органическое вещество. Substance organique.	Состояніе культуръ. Etat des cultures.	Количество воднораствор. фосфорн. кислоты. Quantité de l'acide phosphorique soluble.			
Анализъ des analyses.	Культуръ des cultures.			Вообще total.		Больше въ привит. к. чѣмъ въ стерильныхъ. Plus de cultures infectes que de steriles.	
				g.	%	g.	%
28	1	аспарагнъ asparagin	стерильн. sterile	0,0141	3,3	—	—
29	2	»	привит. infecte	0,0088	2,1	—0,0053	—1,2
30	3	»	»	0,0121	2,8	—0,0020	—0,5
31	4	пептонъ pepton	стерильн. sterile	0,0061	1,45	—	—
32	5	»	привитыя infecte	0,0065	1,5	+0,0004	+0,1
33	6	»	»	0,0037	0,9	—0,0024	—0,6
34	7	бульонъ bouillon	стерильн. sterile	0,0488	11,4	—	—
35	8	»	привит. infecte	0,0452	10,6	—0,0036	—0,9
36	9	»	»	0,03515	8,3	—0,0136	—3,2

Изъ этой таблицы мы видимъ, что подъ вліяніемъ дѣятельности микробовъ при щелочной реакціи почти во всѣхъ культурахъ количество растворенной фосфорной кислоты оказалась меньше, чѣмъ въ контрольных непривитыхъ растворахъ. Слѣдовательно

результаты этого моего опыта противорѣчать выводамъ изъ опытовъ S a c k e t t, P a t t e n и B r o w n 'a. Правда нѣкоторая часть растворимой фосфорной кислоты была ассимилирована микробами и перешла въ органическій фосфоръ ихъ клѣтокъ; но цѣль моихъ опытовъ была учесть количество дѣйствительно растворимой въ культурахъ фосфорной кислоты, а потому поглощенная микробами фосфорная кислота мною не принята во вниманіе, тѣмъ болѣе что и количество такой кислоты, судя по развитію микробовъ въ культурахъ, не могло быть большое.

Во всякомъ случаѣ въ моемъ опытѣ въ большинствѣ культуръ привитыхъ микробами, оказалось меньше растворенной фосфорной кислоты, чѣмъ въ соответственныхъ стерильныхъ культурахъ, а потому въ такого рода броженіяхъ, гдѣ продуктами являются соединенія щелочнаго характера, нельзя наблюдать увеличенія количества растворимой фосфорной кислоты на счетъ трудно-растворимыхъ фосфатовъ, и только въ культурахъ, гдѣ есть условія для образованія кислотъ при броженіи, происходитъ раствореніе фосфорной кислоты трудно-растворимыхъ фосфатовъ.

Такимъ образомъ на основаніи вышеизложеннаго образуемыя въ культурахъ микробовъ продукты щелочнаго характера не могутъ быть причислены къ тѣмъ факторамъ, которые обуславливаютъ біологическое раствореніе фосфорной кислоты трудно-растворимыхъ соединеній. Но можетъ быть существуютъ помимо кислотъ еще и другія факторы, дѣятельные въ этомъ отношеніи? На основаніи послѣднихъ, мною вышеуказанныхъ, опытовъ С е в е р и н а, а также и опытовъ d e G r a z i a ¹⁾ можно предполагать существованіе и другихъ еще факторовъ, кромѣ кислотъ, дѣйствующихъ растворяющимъ образомъ на фосфаты. И d e G r a z i a первый высказалъ предположеніе, что у низшихъ организмовъ возможны особые ферменты, переводящіе въ растворъ фосфорную кислоту трудно-растворимыхъ фосфатовъ. Въ его опытѣ, описаніе котораго я могъ къ сожалѣнію заимствовать только по реферату въ Centralblatt für Agrikulturchemie, развитіе микробовъ въ культурахъ, содержащихъ 5% торфа и 10% глюкозы и привитыхъ вытяжкою почвы, задерживалось прибавкою хлороформа; и въ такихъ культурахъ съ хлороформомъ этотъ изслѣдователь замѣтилъ уменьшеніе кислотности и увеличеніе количества раство-

¹⁾ De G r a z i a S., ibid.

римой фосфорной кислоты. Отсюда de Grazia заключает о возможности существованія особыхъ ферментовъ, растворяющихъ фосфаты. Такъ въ его опытѣ было:

КУЛЬТУРЫ.	Черезъ 0 дней.		Черезъ 15 дней.		Черезъ 30 дней.		Черезъ 56 дней.	
	Mg ₃ P ₄ O ₇ .	Кислот- ность.	Mg ₃ P ₄ O ₇ .	Кислот- ность.	Mg ₃ P ₄ O ₇ .	Кислот- ность.	Mg ₃ P ₄ O ₇ .	Кислот- ность.
	мгр.	куб. с.	мгр.	куб. с.	мгр.	куб. с.	мгр.	куб. с.
1. Дистиллированная вода . .	3,0	—	2,5	—	2,5	—	—	—
2. Дистиллир. вода + хлороф.	3,0	—	2,5	—	2,5	—	—	—
3. Питательный растворъ . .	14,0	—	44,0	—	42,0	—	—	—
4. Питат. раств. + хлороформъ	15,0	—	14,0	—	20,0	—	—	—
5. Дестил. вода + трехкальц. фосф.	8,0	—	8,0	4,8	7,0	—	17,5	5,0
6. Тоже самое + хлороформъ.	8,0	—	7,0	4,6	7,0	5,6	17,0	5,1
7. Питат. раств. + фосфатъ .	22,5	—	142,0	5,2	832,0	100,0	960,0	135,4
8. Тоже + хлороформъ . . .	23,0	—	15,0	7,0	5,0	10,6	нейтр.	26,5
9. Питат. раств. + фосф. стерил.	2,0	—	2,5	3,7	2,0	3,9	1,5	4,4

Но для меня весьма не ясно, какъ могли проявить свою энзиматическую дѣятельность микробы въ тѣхъ культурахъ de Grazia, гдѣ было привито всего нѣсколько капель почвенной вытяжки и прибавленъ хлороформъ. Въ присутствіи хлороформа наврядъ ли могли размножиться микробы, а первоначальное при прививкахъ внесенное количество этихъ организмовъ въ нѣсколькихъ канляхъ водной вытяжки изъ почвы, во всякомъ случаѣ было слишкомъ недостаточно, чтобы ихъ ферменты могли проявить какую-либо замѣтную дѣятельность. Къ сожалѣнію оригинальной работы de Grazia мнѣ не удалось видѣть, а приведенная выше таблица результатовъ, полученныхъ въ опытахъ этого изслѣдователя, заимствована мною изъ Centralblatt f. Agrikulturchemie (т. 40 (1911) стр. 354) и грѣшитъ еще повидимому опечатками. Такъ что полной увѣренности въ интересныхъ результатахъ работы de Grazia у меня не было и мнѣ казался вопросъ объ участіи ферментовъ въ переведеніи фосфорной кислоты трудно-растворимыхъ фосфатовъ въ растворъ еще не выясненнымъ и требующимъ опытной

провърки. И съ этою цѣлью сдѣланы мною слѣдующіе опыты, ноепшіе въ началѣ болѣе ориентировочный характеръ.

Первый опытъ былъ произведенъ мною такимъ образомъ: восемь Эрленмайеровскихъ колбъ, емкостью въ 300 куб. с., были наполнены питательною жидкостью того же состава, какой и въ прежнихъ моихъ опытахъ употреблялся, т. е.: воды - 100 гр.: K_2SO_4 - 0,0025 гр.; $MgSO_4$ - 0,0025 гр.; $NaCl$ - 0,05 гр.; $(NH_4)_2SO_4$ - 0,2 гр. и сахарозы 2 гр.; кромѣ того каждая колба получила еще по одному грамму трехкальціевого фосфата отъ К а л ь б а у м а съ 42,698⁰/о фосфорной кислоты.

Всѣ колбы съ питательнымъ растворомъ были простерилизованы въ Коховскомъ аппаратѣ въ теченіе часа и затѣмъ послѣ охлажденія привиты водной вытяжкой почвы, соотвѣтствующей 0,018 граммъ почвы; часть колбъ для контроля остались непривитыми. Всѣ культуры находились въ термостатѣ при 28⁰ С. въ теченіе 41 дня. Микробы во всѣхъ культурахъ начали быстро развиваться, образуя сильную муть, пѣну на поверхности жидкостей и выдѣленіе газовъ. Всѣ культуры имѣли приблизительно одинаковое развитіе броженія при наружномъ осмотрѣ; только одна изъ нихъ имѣла болѣе темныя пленки на поверхности питательной жидкости.

Черезъ 15 дней отъ начала опыта въ стерильной культурѣ № 1 найдено въ растворѣ 0,0127 гр. фосфорной кислоты, а въ привитой культурѣ № 2 найдено за это же время въ растворѣ 0,15525 гр. фосфорной кислоты; слѣдовательно 0,14255 гр. фосфорной кислоты перешло въ растворъ изъ трехкальціевого фосфата подъ вліяніемъ дѣятельности микробовъ за 15 дней. Въ этотъ же самый день культуры № 3 и № 4 получили на 2⁰/о толуола съ цѣлью задержать дальнѣйшее развитіе микробовъ, не уменьшивъ дѣятельности энзимовъ этихъ микробовъ. Но изъ прежнихъ опытовъ С т о к л а з а, К р ё б е р а и моихъ мы знаемъ, что въ такихъ культурахъ съ углеводами образуется всегда много кислотъ, которыя будутъ тоже и послѣ прибавки толуола дѣйствовать растворяющимъ образомъ на фосфорную кислоту трехкальціевого фосфата. А для того, чтобы дѣйствіе такихъ кислотъ въ культурахъ выдѣлнить отъ дѣйствія предполагаемыхъ мною ферментовъ, я примѣнилъ методъ нагрѣванія, и съ этою цѣлью въ одной изъ культуръ (№ 5) уничтожилъ возможные ферменты пастеризаціей при 80⁰ С. въ теченіе часа. Такая температура (80⁰ С.), какъ извѣстно разрушаетъ

полно всѣ ферменты въ жидкомъ ихъ состояніи; слѣдовательно и здѣсь въ нашемъ опытѣ предполагаемый ферментъ долженъ быть разрушенъ, а дѣйствовать въ такихъ пастеризованныхъ культурахъ будутъ только кислоты, образованныя микробами за прѣжніе 15 дней послѣ начала опыта. И разница въ количествѣ растворенной фосфорной кислоты въ культурахъ съ толуоломъ и въ культурахъ пастеризованныхъ будетъ выражать собою количество, перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты подѣ вліяніемъ ферментовъ. По окончаніи пастеризаціи и по охлажденіи культура № 5 получила еще для задержки возможнаго развитія микробовъ, неубитыхъ пастеризаціей, еще 2% толуола; время отъ времени толуоль въ культурахъ по мѣрѣ его испаренія приходилось возобновлять.

Но при такой пастеризаціи возможно было предполагать нѣкоторыя потери летучихъ кислотъ въ культурахъ и вслѣдствіе этого уменьшеніе ихъ кислотности; послѣднее въ свою очередь могло измѣнить растворяющую способность этихъ культуръ по отношенію къ фосфатамъ.

Для провѣрки этого предположенія былъ мною сдѣланъ предварительный опытъ съ растворомъ уксусной кислоты; растворъ былъ взятъ слабый, около 0,5% уксусной кислоты, но такой, какой по своей крѣпости подходитъ къ кислотности въ моихъ культурахъ. Самъ опытъ произведенъ слѣдующимъ образомъ. Серія Эрленмайеровскихъ колбъ, по 8 штукъ въ каждой серіи, такого размѣра, какой былъ нами употребленъ въ прѣрѣдущихъ опытахъ. Въ каждую колбу было влито по 150 куб. с. 0,5% раствора уксусной кислоты; пять колбъ было пастеризованы при 80° С. въ теченіе часа, а три остальные остались для контроля не нагрѣваемыми. Затѣмъ по 25 куб. с. содержиимаго каждой колбы были протитрованы съ $\frac{n}{10}$ NaHO при индикаторѣ фенолфталенѣ. Опытъ этотъ сдѣланъ еще разъ и результаты получились слѣдующіе:

Таблица V.

№№ колбъ des vases.	Примѣчаніе. Remarque.	Опытъ I. Expérience I.		Опытъ II. Expérience II.	
		среднее изъ двухъ парал. опредѣл. моуен	среднее для серіи моуен.	среднее изъ двухъ парал. опредѣл. моуен.	среднее для серіи моуен
		куб. с. с. с.	куб. с. с. с.	куб. с. с. с.	куб. с. с. с.
1	непастериз. non pasteu- risés	23.2	23.30	22.7	22.71
2		23.3		22.8	
3		23.4		22.7	
4		23.3		22.7	
5	пастеризованная pasteurisés	23.35	23.31	22.75	22.65
6		23.4		22.6	
7		23.3		22.7	
8		23.3		22.6	

Изъ этого предварительнаго изслѣдованія видно, что въ первомъ опытѣ не произошло никакого уменьшенія кислотности отъ пастеризаціи, во второмъ же опытѣ произошло нѣкоторое уменьшеніе кислотности (на 0,06 куб. с. $\frac{n}{10}$ NaHO); но это уменьшеніе незначительно и находится въ предѣлахъ точности самого опыта, хотя приниматься въ расчетъ въ моихъ послѣдующихъ опытахъ все таки должно. И мы можемъ на основаніи вышеннеложеннаго предварительнаго изслѣдованія полагать, что при пастеризаціи при 80° С. въ теченіе часа не произошло замѣтныхъ потерь летучихъ кислотъ въ моихъ культурахъ и что кислотность ихъ осталась новидимому почти одна и таже, какая была и до пастеризаціи.

Послѣ 41 дня отъ начала опыта остальные культуры (№№ 3, 4, 5) взяты были для химическаго изслѣдованія. Такъ же какъ и въ прежнихъ моихъ опытахъ культуры предварительно фильтровались черезъ уплотненный фильтръ и въ фильтратѣ опредѣлялась растворенная фосфорная кислота; результаты видны изъ слѣдующей VI-ой таблицы:

Т а б л и ц а VI.
(Анализы: №№ 13—14, 39—43).

№№ анализов des analyses.	№№ культур des cultures.	Примечание. Remarque.	Количество раствора. P_2O_5 через 15 дней. Quantité de P_2O_5 soluble après 15 jours		Количество раствора. P_2O_5 через 41 день. Quantité de P_2O_5 soluble après 41 jours	
			вобщее au total	больше относит. стерильн. культ. plus par rapport à culture stérile	вобщее au total	больше относит. стерильн. культ. пастериз. культ. plus par rapport à culture stérile à culture pasteur.
39	1	стерильная stérile	0,0127	3,0	—	—
40	2	привитая infecte	0,15525	36,3	—	—
41	3	прив. + толуюль infectes + toluol	—	—	0,1868	43,7
42	4	то же aussi	—	—	0,1855	43,0
43	5	настеризован. pasteurisé	—	—	0,1697	39,7
13	(11)	стерильная stérile	—	—	0,0344	8,1
14	7(2)	привитая infecte	—	—	0,3057	71,6
					0,2713	63,5

Здѣсь мы видимъ, что черезъ пятнадцать дней въ привитой культурѣ (№ 2) подѣ вліяніемъ дѣятельности микробовъ растворилось 0,15525 гр. фосфорной кислоты, а въ стерильной культурѣ за это же время растворилось 0,0127 гр. той же кислоты, слѣдовательно, благодаря только дѣятельности однѣхъ микробовъ въ культурѣ № 2 перешло фосфорной кислоты въ растворъ за 15 дней 0,1425 гр. или въ 1 день въ среднемъ по 0,0095 гр. Если мы сравнимъ эти величины съ количествомъ растворенной фосфорной кислоты въ культурахъ № 1 и 2 перваго моего опыта (см. таблицу I), исполненнаго въ такихъ же точно условіяхъ какъ и этотъ опытъ, то мы увидимъ, что тамъ за 26 дней во второй половинѣ опыта растворилось $0,2713 - 0,1425 = 0,1288$ гр. фосфорной кислоты отъ дѣятельности микробовъ, или въ 1 день всего 0,0049 гр. этой кислоты, т. е. въ первые 15 дней раствореніе фосфорной кислоты трехкальціеваго фосфата отъ дѣйствія микроорганизмовъ шло почти вдвое энергичнѣе, чѣмъ въ послѣдующій періодъ (26 дней) опыта. Послѣ внесенія толуюла въ культурахъ № 3 и 4 развитіе микробовъ было задержано и потому дальше могли растворяющимъ образомъ дѣйствовать на трехкальціевой фосфатъ только образованныя уже за первые 15 дней кислоты и ферменты. Но такъ какъ въ культурѣ № 5 ферменты были разрушены пастеризаціей, то увеличеніе количества растворенной фосфорной кислоты слѣдуетъ отнести на дѣйствіе только кислотъ, а въ культурахъ №№ 3 и 4, гдѣ только былъ толуюлъ прибавленъ, найдено въ концѣ опыта 0,1868 гр. и 0,1855 гр. растворенной фосфорной кислоты, т. е. на 0,1524 и на 0,1511 гр. больше, чѣмъ въ стерильной культурѣ (№ 1) и на 0,0171 гр. и на 0,0158 гр. больше, чѣмъ въ пастеризованной культурѣ № 5, и этотъ излишекъ растворенной фосфорной кислоты слѣдуетъ приписать дѣйствію особыхъ ферментовъ, выдѣленныхъ микробами за первые 15 дней опыта до прибавки толуюла. И такъ въ этомъ опытѣ отъ дѣйствія ферментовъ перешло въ растворъ 0,0171 и 0,0158 гр. фосфорной кислоты за 26 дней, или въ среднемъ въ день было растворено 0,00063 гр. фосфорной кислоты. Количества эти весьма небольшія, они меньше тѣхъ количествъ фосфорной кислоты, которая растворяла стерильная культура (7) за 1 день въ среднемъ въ теченіи опыта (41 день), такъ какъ $0,0344$ гр. $\text{P}_2\text{O}_5 : 41 = 0,0008$ гр. P_2O_5 . Количества поглощенной микробами фосфорной кислоты, которая разумѣется должна была быть предварительно переведена въ растворъ, мною въ этомъ опытѣ, какъ

и въ послѣдующихъ опытахъ такого же рода, не учитывались. Этотъ опытъ былъ еще разъ повторенъ, но съ нѣкоторыми дополненіями.

Во второмъ опытѣ взяты были 9 колбъ такого же размѣра и такой же формы, какъ и въ первомъ опытѣ, наполнены онѣ были по 150 куб. с. питательнаго раствора, который былъ немного иного состава, такъ какъ содержалъ кромѣ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ еще небольшое количество нитратовъ въ видѣ KNO_3 . Составъ питательной среды былъ слѣдовательно такой:

Воды дистил.	100.0
KNO_3	0,05
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,2
MgSO_4	0,05
Сахарозы	2,0

Кромѣ того въ каждую колбу прибавлено было по 1 гр. трех-кальціевого фосфата. Колбы были стерилизованы въ текуче-паровомъ котлѣ и потомъ прпвпты водной вытяжкой изъ почвы, взятой изъ парка, соотвѣтствующей 0,0114 гр. почвы; двѣ колбы для контроля остались непривитыми. Затѣмъ всѣ онѣ сохранялись въ термостатѣ при 28°C . въ теченіи одного мѣсяца. Вскорѣ, уже на третій день, прпвитыя культуры сильно помутнѣли и по наружному виду имѣли одинаковое развитіе микробовъ, преимущественно бактерій, такъ какъ размноженія плѣсневыхъ грибовъ не было видно. Кромѣ того, въ культурахъ не было выдѣленій газа, но за то была во все время опыта сильныя муть, образованіе бѣлыхъ пленокъ на поверхности жидкостей и желтоватаго пигмента внутри жидкостей, указывающаго на развитіе флюоресцирующихъ бактерій. Черезъ 15 дней, когда бактеріи въ культурахъ уже сильно размножились, двѣ культуры (№№ 7 и 8) были пастеризованы при 80°C . въ теченіе часа, а затѣмъ къ нимъ и еще къ другимъ двумъ непастеризованнымъ культурамъ (№№ 5 и 6) было прибавлено еще по 2 куб. с. толуола и всѣ культуры поставлены снова въ термостатъ при той же температурѣ еще на 15 дней.

Затѣмъ черезъ тридцать дней отъ начала опыта во всѣхъ колбахъ было опредѣлено количество растворимой фосфорной кислоты; а въ первыхъ трехъ культурахъ анализъ произведенъ былъ только черезъ 15 дней отъ начала опыта. Культуры фильтровались черезъ уплотненный фильтр и въ ста куб. с. фильтрата опредѣлялась растворенная фосфорная кислота, а въ остальныхъ 50 куб. с. опредѣлялась еще кислотность культуръ при помощи титрованія съ $\frac{n}{10}$ растворомъ бѣдкаго натра. Результаты химическаго анализа собраны на табл. VII:

Въ общемъ этотъ опытъ подтвердилъ результаты перваго моего опыта. Но вслѣдствіе другого состава питательнаго раствора (присутствіе нитратовъ) въ культурахъ второго опыта и болѣе короткаго періода самаго опыта, количества вообще растворенной фосфорной кислоты были иныя, а именно меньше, чѣмъ въ первомъ опытѣ. Такъ черезъ 15 дней отъ начала опыта въ привитыхъ культурахъ № 2 и № 3 найдено въ среднемъ только 0,0259 гр. фосфорной кислоты, растворенной дѣятельностью однихъ микробовъ, что составить на одинъ день всего 0,0017 гр., т. е. скорость растворенія въ первую половину опыта теперь была въ 5,6 разъ слабѣе, чѣмъ за этотъ же промежутокъ времени въ первомъ опытѣ (0,0095 гр.). Но во второй половинѣ опыта тоже за 15 дней количество растворенной фосфорной кислоты отъ дѣятельности однихъ микробовъ было 0,0899 гр. или на одинъ день—0,0043 гр., т. е. приблизительно въ 2,5 раза больше, чѣмъ въ первые 15 дней. Такимъ образомъ внесеніе нитратовъ въ питательные растворы, даже въ присутствіи амміачныхъ солей, повліяло не совсѣмъ благопріятно на общее количество растворенной фосфорной кислоты и отразилось на скорости растворенія этой кислоты замедляющимъ образомъ, особенно въ теченіи первой половины опыта. Perotti ¹⁾ тоже указываетъ, впрочемъ безъ приведенія опытныхъ данныхъ, что лучше всего дѣйствуютъ въ этомъ отношеніи амміачныя соли и хуже нитраты.

Въ культурахъ №№ 5 и 6, гдѣ внесенъ былъ только толуоль безъ предварительной пастеризаціи, въ концѣ опыта черезъ 30 дней оказалось: 0,0748 и 0,0767 гр. растворенной фосфорной кислоты, или въ среднемъ 0,0757 гр., а въ пастеризованныхъ культурахъ за это же время было: 0,0509 и 0,0648 гр., или въ среднемъ 0,05795 гр. фосфорной кислоты; слѣдовательно отъ дѣятельности ферментовъ въ среднемъ перешло въ растворъ фосфорной кислоты изъ трехкальціеваго фосфата $0,0757 - 0,05795 = 0,01775$ гр. фосфорной кислоты, а въ одинъ день 0,00118 гр., т. е. больше чѣмъ въ первомъ опытѣ.

Кромѣ того во всѣхъ культурахъ второго опыта опредѣлялась ихъ кислотность съ цѣлью найти возможное отношеніе между кислотностью и количествомъ растворенной фосфорной кислоты. Кислотность опредѣлялась титрованіемъ того остатка (50 к. с.) питатель-

¹⁾ Perotti R., Centr. f. Bakteriell. II, т. 25, 1910, стр. 43.

лыхъ растворовъ въ культурахъ, который оставался послѣ от-
фильтрованія 100 куб. с. раствора для химическаго анализа. Для
титрованія былъ употребленъ $\frac{n}{10}$ NaOH и фенолфталеинъ, какъ
индикаторъ. Титеръ былъ: $10,6 \frac{n}{10}$ NaOH=10 куб. с. $\frac{n}{10}$ HCl. Ре-
зультаты получились слѣдующіе.

Т а б л и ц а V I I I.

(Анализы: №№ 44—52).

№№ анализовъ. des analyses.	№№ культуръ. des cultures.	Состояніе культуръ. Etat des cultures.	Кислотность культуръ въ кубичес. $\frac{n}{10}$ Na OH Acidité.	Количество растворенн. фосфорной кислоты. Quantité de acide phos- phorique soluble.	Отношеніе между ки- слотностью и колич. раств. фосф. кислоты. Relation.	Примѣчаніе. Remarque.
44	1	стерильная sterile	3.10	0,0354	1:0,011	Черезъ 15 д. après 15 j.
45	2	привитая infecte	4.23	0,0623	1:0,015	»
46	3	»	5.50	0,0603	1:0,011	»
47	4	стерильная sterile	3.50	0,0368	1:0,010	Черезъ 30 д. après 30 j.
48	5	прив. + тол. infecte + tol.	5.50	0,0748	1:0,014	»
49	6	» »	5.80	0,0767	1:0,013	»
50	7	тоже + паст. aussi+past.	4.20	0,0509	1:0,012	»
51	8	» »	5.80	0,0648	1:0,011	»
52	9	привитая infecte	6.60	0,1267	1:0,019	»

Изъ этой таблицы видно, что строгій пропорціональности
между общою кислотностью культуръ и пайденымъ въ нихъ
количествомъ растворимой фосфорной кислоты нельзя было на-
блюдать; хотя въ общемъ въ болѣе кислыхъ культурахъ найдено
было въ большинствѣ случаевъ больше растворимой фосфорной
кислоты. Кромѣ того, здѣсь слѣдуетъ еще отмѣтить тотъ фактъ,
что въ непастеризованныхъ культурахъ съ толуюломъ (№№ 5 и 6)
кислотность въ среднемъ была немного больше, чѣмъ въ культу-
рахъ пастеризованныхъ (№№ 7 и 8), но отношенія между кислот-
ностью и количествомъ растворенной фосфорной кислоты были

неодинаковыя: шире въ привитыхъ культурахъ съ толуюломъ и безъ него и уже въ стерильныхъ и пастеризованныхъ культурахъ.

Эта увеличенная кислотность въ культурахъ съ толуюломъ могла произойти какъ слѣдствіе образованія кислаго фосфорнокислаго кальція въ культурахъ подъ вліяніемъ или предполагаемаго фермента, дѣйствующаго пожалуй непосредственно гидролитически на трехкальціевой фосфатъ, или, что вѣроятнѣе, отъ образованія новыхъ кислотъ изъ сахарозы тоже ферментами.

Теперь же, послѣ того какъ в двухъ вышеуказанныхъ моихъ опытахъ въ культурахъ, привитыхъ почвою, т. е. смѣсью различныхъ организмовъ, было высказано мною предположеніе, что такіе микробы могутъ выдѣлять для растворенія трудно-растворимыхъ фосфатовъ еще особые ферменты, было бы интересно сдѣлать еще опыты въ этомъ направленіи въ менѣ сложныхъ условіяхъ съ чистыми культурами нѣкоторыхъ микробовъ и въ случаѣ положительнаго результата стараться выдѣлить эти ферменты. И среди многочисленныхъ видовъ этихъ организмовъ наиболѣе удобными для такихъ опытовъ будутъ тѣ, которые, предъявляя большую потребность къ фосфору, быстро растутъ и нетрудно отдѣляются отъ питательныхъ субстратовъ; къ такимъ микробамъ прежде всего подходятъ плѣневые грибки, какъ *Penicillium* и *Aspergillus*.

Мною былъ сдѣланъ опытъ въ культурахъ съ *Penicillium glaucum*; для этого употреблялись литровыя колбы, наполненные 400 кус. с. питательнаго раствора слѣдующаго состава:

Воды	1000,0	MgSO ₄	0,33
Сахарозы	50,0	ZnSO ₄	0,05
(NH ₂) ₂ SO ₄	2,0	FeSO ₄	0,05
K ₂ SO ₄	0,33		

Въ каждую колбу прибавлено было еще по 2 грамма трехкальціеваго фосфата отъ К а л ь б а у м а. Всѣ колбы были простерилизованы въ автоклавѣ въ теченіе полчаса при $\frac{1}{2}$ атмосферы давленія. Затѣмъ привиты были чистыя культуры *Penicillium glaucum* и сосуды съ культурами стояли при комнатной температурѣ. Во всѣхъ колбахъ грибокъ пышно и одинаково развился. Черезъ 18 дней отъ начала опыта двѣ культуры (1 и 2) получили по 5 куб. с. толуюла съ цѣлью задержать дальнѣйшее развитіе грибка, а двѣ другія культуры (3 и 4) были пастеризованы въ теченіи $\frac{3}{4}$ часа въ текуче-паровомъ котлѣ при 80° С. съ цѣлью разрушить выдѣ-

ляемые ферменты. Въ такомъ видѣ культуры сохранялись довольно продолжительное время, три мѣсяца при комнатной температурѣ, что пожалуй могло неблагопріятно отразиться на свойствахъ ферментовъ; но отсутствіе свободнаго времени не позволяло мнѣ раньше подвергнуть эти культуры дальнѣйшему изслѣдованію. Испаряющійся толуолъ приходилось время отъ времени возобновлять прилитіемъ новыхъ порцій. Во всѣхъ культурахъ толуолъ вполне задерживалъ какъ развитіе даннаго грибка, такъ и появленіе другихъ микробовъ; только въ культурѣ № 4 замѣчено было начало роста плѣсневаго грибка, вслѣдствіе недостаточнаго дѣйствія толуола, что и отразилось разумѣется и на количествѣ растворенной фосфорной кислоты въ этой культурѣ.

Для химическаго изслѣдованія культуры были профильтрованы черезъ уплотненный фильтр Шлейхера - Шюлля № 598, осадки и мицеліи грибка были нѣсколько разъ продекантированы холодной водою, перенесены на фильтр и промыты еще холодной водою до исчезновенія кислой реакціи. Фильтратъ и промывныя воды вмѣстѣ были соединены и выпарены съ дымящей азотной кислотой для разрушенія органическаго вещества еще нѣсколько разъ до суха; затѣмъ растворены въ подкисленной азотной кислотой водѣ, профильтрованы, фильтраты съ промывными водами доведены до опредѣленнаго объема (250 куб. с.), и части ихъ опредѣлялась фосфорная кислота по молибденовому способу. Результаты видны на слѣдующей таблицѣ:

Таблица IX.

(Анализы: №№ 53 — 56).

№№ анализовъ. des analyses.	№№ культуръ des cultures.	Состояніе культуръ. Etat des cultures	Количество растворимой фосфорн. кислоты. Quantité de l'acide phosphorique soluble.					
			вообще au total		среднее изъ двухъ паралл. культуръ moyen		больше ч. въ пастер. культ. plus que dans cultures paste- urise.	
			g.	%	g.	%	g.	%
53	1	наст. + толуолъ.	0,1323	13,9	0,1355	14,2	—	—
54	2	paster. + toluol тоже aussi	0,1387	14,5			—	—
55	3	непаст. + тол.	0,1711	17,9	—	—	0,0356	3,7
56	4	non past. + tol. тоже aussi	0,2818(?)	29,5	—	—	0,1463(?)	15,3

Изъ этого предварительнаго опыта мы видимъ, что *Penicillium glaucum* едва ли выдѣляетъ особый гидролитическій ферментъ для растворенія фосфорной кислоты трехкальеваго фосфата. Правда въ культурѣ № 3 найдено больше растворенной фосфорной кислоты, чѣмъ въ среднемъ количествѣ такой же кислоты изъ двухъ параллельныхъ пастеризованныхъ культуръ, по больше только всего на 0,0356 гр.; и хотя этотъ избытокъ перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты слѣдуетъ приписать дѣйствию ферментовъ, потому что послѣ прибавленія толуола при тщательномъ осмотрѣ культуръ ни развитія плѣсеневаго грибка, ни другихъ микробовъ замѣчено не было (исключеніе культура № 4); тѣмъ не менѣе мы не можемъ заключить, что у *Penicillium glaucum* есть еще особый гидролитическій ферментъ для растворенія фосфорной кислоты трудно растворимыхъ фосфатовъ. Это отрицаніе присутствія такого фермента тѣмъ болѣе допустимо, что во всѣхъ культурахъ было достаточное количество сахарозы для образованія органическихъ кислотъ ферментами плѣсеневаго грибка въ непастеризованныхъ культурахъ съ толуюломъ; а такое увеличеніе кислотности культуръ могло разумѣться повліять на количество растворимой фосфорной кислоты.

Поэтому слѣдующіе опыты были сдѣланы мною такимъ образомъ, что дѣйствіе ферментовъ провѣрялось въ растворѣ безъ углеводовъ, а самый предполагаемый ферментъ былъ извлеченъ въ водную вытяжку и въ такомъ видѣ вносился въ испытываемые растворы. Для полученія вышеупомянутаго фермента въ водной вытяжкѣ пришлось воспитать въ чистыхъ культурахъ большія массы микробовъ. Особенно удобными объектами бываютъ въ этомъ отношеніи плѣсневые грибки, какъ растущіе быстро на поверхности питательныхъ жидкостей и дающія скоро большія массы организмовъ, легко отдѣляемыхъ отъ питательной среды. Первые опыты въ этомъ направленіи сдѣланы были мною съ тѣмъ же грибомъ *Penicillium glaucum*. Для полученія возможно большаго количества этого грибка пришлось его культивировать въ нѣсколькихъ двулитровыхъ колбахъ на питательномъ растворѣ того же состава, который и раньше мною употреблялся для этого грибка. Черезъ три недѣли, когда грибокъ этотъ пышно развился въ культурахъ, мицелій грибка былъ осторожно собранъ, промытъ водою, отжать между фильтровальной бумагой и растерть съ хорошо промытымъ кварцевымъ пескомъ до одно-

образной полужидкой, бурозеленоватой кашицы. Затѣмъ кашница эта была профильтрована черезъ бумажный фильтръ и промыта 10 куб. с. воды съ глицериномъ (1 : 1) два раза; въ общемъ получено всего около 35 куб. с. прозрачной окрашенной въ бурый цвѣтъ водноглицериновой вытяжки, слабокислой реакціи.

Для испытанія растворяющей способности этой вытяжки было сдѣлано слѣдующее. Въ три колбочки влило по 10 куб. с. вытяжки, кромѣ того прибавлено по 50 куб. с. воды въ каждую колбу; а для контроля въ одной колбѣ предполагаемый ферментъ разрушенъ кипяченіемъ въ теченіи двухъ минутъ; по охлажденіи всѣ три колбы получили по полъ грамма трехкальціевого фосфата $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ б а у м а н по одному куб. с. толуола и затѣмъ поставлены при температурѣ 28°C . Черезъ нѣкоторое время можно было при наружномъ осмотрѣ замѣтить нѣкоторую разницу въ осадкѣ фосфата на днѣ колбъ; при взбалтываніи жидкостей осадокъ въ некипяченыхъ растворахъ быстрѣ осѣдалъ на дно въ видѣ комочковъ, а въ кипяченой жидкости онъ дольше оставался въ взмученномъ состояніи.

Черезъ 12 дней содержимое этихъ трехъ колбъ было изслѣдовано на количество перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты. Содержимое колбъ было профильтровано черезъ уплотненный фильтръ и фильтратъ съ промывными водами были подготовлены для опредѣленія фосфорной кислоты также, какъ и въ прежнихъ моихъ опытахъ. Количества найденной растворенной фосфорной кислоты были слѣдующія:

Т а б л и ц а X.
(А н а л и з ы: №№ 57 — 59),

№№ анализа des analyses	№№ колбъ des vases	Примѣчаніе Remarque.	Найденныя количеств. растворен. фосфорн. кисл. Quantité de l'acide phosphor. soluble.			
			вообще au total		больше чѣмъ въ кипячен. жидк. plus dans non bouillie	
			г.	%	г.	%
57	1	прокипяченная bouillie	00,119	5,6	—	—
58	2	некипяченная non bouillie	0,0121	5,7	0,0002	0,1
59	3	некипяченная non bouillie	0,0121	5,7	0,0002	0,1

Изъ этой таблицы видно, что найденныя разницы между количествами растворенной фосфорной кислоты въ прокипяченныхъ и некипяченныхъ жидкостяхъ составляютъ всего 0,0002 гр., т. е. слишкомъ малы, чтобы на основаніи ихъ можно было вывести какое-либо положительное заключеніе. Весьма возможно, что въ этомъ опытѣ дѣйствующій ферментъ могъ пострадать отъ прилитія толуола, который въ жидкостяхъ образовалъ весьма замѣтную муть. Кроме того, этотъ ферментъ могъ быть еще поврежденъ прилитіемъ крѣпкого раствора глицерина (1 : 1). Поитому опытъ этотъ былъ мною еще повторенъ, но съ нѣкоторыми измѣненіями въ способѣ приготовленія вытяжки.

Во второй разъ для опыта взяты были болѣе старыя культуры *Penicillium glaucum*, воспитанныя на питательной средѣ того же состава, какой и раньше мною употреблялся. При чемъ теперь соединены были вмѣстѣ урожаи грибка изъ двухъ колбъ; затѣмъ вся грибная масса была промыта водою, отжата между фильтровальной бумагой; растерта съ пескомъ и профильтрована. Но промыта не глицериновымъ растворомъ, а только 40 куб. с. воды; получилось около 45 куб. с. буроватой, немного мутной вытяжки.

Для испытанія этой вытяжки на присутствіе дѣятельнаго фермента она была разлита по 10 куб. с. въ колбочки, затѣмъ прибавлено въ каждую колбочку еще по 50 куб. с. воды и двѣ колбочки для разрушенія фермента были прокипачены въ теченіи двухъ минутъ. По охлажденіи ихъ во всѣ колбочки прибавлено по 0,5 гр. трехкальціеваго фосфата и прилито по 1 куб. с. хлороформа. Затѣмъ всѣ колбочки поставлены были въ термостатъ при 28° С. на 14 дней, часто взбалтывались, а хлороформъ по мѣрѣ испаренія доливался. При чемъ мути въ жидкостяхъ онъ хлороформа замѣчено не было. Для химическаго анализа эти растворы были обработаны также, какъ и въ первомъ опытѣ. Результаты видны изъ таблицы XI:

Т а б л и ц а X I.

(Анализы: №№ 60—63).

№№ анализов des analyses	№№ колб. des vases	Примѣчаніе Remarque	Количество растворен. фосфорн. кислоты Quantité de l'acide phosphorique soluble					
			вообще au total		среднее изъ параллельныхъ опредѣлен. moyen		больше въ не- кпяченныхъ, чѣмъ кипячен. plus dans non bouillie	
			g.	%	g.	%	g.	%
60	1	кипяченая bouillie	0,0022	1,0	0,00205	0,95	—	—
61	2	»	0,0019	0,9			—	—
62	3	некипяченая non bouillie	0,0037	1,7	—	—	0,00165	0,7
63	4	»	0,0064(?)	3,0	—	—	0,00435(?)	2,0(?)

Отсюда мы видимъ, что въ некипяченыхъ растворахъ (№ 3 и 4) найдено больше растворенной фосфорной кислоты, чѣмъ въ прокипяченныхъ; причѣмъ въ колбочкѣ № 3 больше, чѣмъ въ полтора раза, а въ колбочкѣ № 4 почти въ три раза больше, чѣмъ въ колбочкахъ съ прокипяченнымъ растворомъ. Хотя такое несогласіе въ параллельныхъ колбахъ (3 и 4) можетъ наводить нѣкоторое сомнѣніе относительно чистоты растворовъ по отношенію къ микробамъ, но въ общемъ разниа между некипяченными и кипяченными въ количествѣ растворенной фосфорной кислоты была весьма замѣтна. И эту разницу нельзя ставить въ зависимости отъ различной первоначальной кислотности этихъ растворовъ, такъ какъ общая ихъ кислотность едва или могла быть неодинаковой. Хотя органическія кислоты въ тканяхъ плѣсневыхъ грибовъ полно еще не изучены, по по аналогіи въ высшимъ растеніями надо полагать, что и въ грибахъ значительно преобладаютъ нелетучія кислоты, а летучія встрѣчаются въ такомъ незначительномъ количествѣ, что не могутъ при 2 минутномъ кипяченіи настолько испариться, чтобы измѣнить кислотность раствора съ вытяжкой изъ грибной массы. Но за то можно предполагать увеличеніе количества кислотъ въ некипяченыхъ растворахъ на счетъ углеводовъ кислотообразующими ферментами, которые перешли изъ тканей грибка въ вытяжку. И это увеличеніе кислотности въ некипяченыхъ рас-

творяхъ могло увеличить количество растворенной фосфорной кислоты въ этихъ растворахъ. Такъ что приписывать повышенное количество растворенной фосфорной кислоты въ колбахъ № 3 и 4 особому ферменту, непосредственно гидролизующему трудно-растворимые фосфаты изъ этого опыта пока невозможно, тѣмъ болѣе что это повышеніе было не такъ значительно.

Опытъ съ этимъ грибомъ былъ уже сдѣланъ во второй разъ. Но для выдѣленія предполагаемаго фермента на этотъ разъ были употреблены еще болѣе старыя культуры грибка. Какъ и раньше грибной мицелій былъ растертъ съ пескомъ съ прилитіемъ 20% воднаго раствора глицерина; затѣмъ отфильтрованъ; фильтратъ въ видѣ мутноватой зеленоватобурой жидкости разлитъ былъ по 20 куб. с. въ пять колбочекъ; кромѣ того каждая колба получила еще по 40 куб. с. воды и одна изъ нихъ для контроля была прокипячена. Шестая такая же колбочка была наполнена только 60 куб. с. дистиллированной воды, а затѣмъ всѣ шесть колбочекъ получили по 0,5 гр. трехкальціевого фосфата и по 0,5 куб. с. толуола. Всѣ колбочки съ приготовленными такимъ образомъ растворами сохранялись при 25—26° С. въ теченіи двухъ мѣсяцевъ и время отъ времени встряхивались. Результаты видны изъ слѣдующей таблицы XII.

Т а б л и ц а X I I .

(Анализы: №№ 64—69).

№№ анализовъ des analyses	№№ колбъ. des vases	Примѣчаніе Remarque	Количество растворен. фосфорн. кислоты Quantité de l'acide phosphorique soluble					
			вообще au total		среднее moyen		больше въ не- кипяченыхъ, чѣмъ кипячен. plus dans non bouillie	
			g.	%	g.	%	g.	%
64	1	дест. вода l'eau distille	0,00615	2,9	0,00615	2,9	—	—
65	2	кипячен. выт. l'extrait bouill.	0,0112	5,2	0,0112	5,2	—	—
66	3	некипяч. выт. l'extr. non bouil.	0,0138	6,5	0,01355	6,3	0,00215	1,1
67	4	»	0,0133	6,2				
68	5	»	0,0130	6,1				
69	6	»	0,0140	6,6				

Количества перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты здѣсь больше, чѣмъ въ предыдущемъ опытѣ, вслѣдствіе большей продолжительности самаго опыта. Причемъ въ некипяченыхъ растворахъ найдено въ среднемъ на 0,00215 гр. растворенной фосфорной кислоты больше, чѣмъ въ кипяченомъ растворѣ. А въ послѣднемъ растворѣ найдено все таки почти вдвое больше растворимой фосфорной кислоты, чѣмъ въ колбочкахъ съ одной только дистиллированной водой и фосфатомъ. Повидимому кислая свойства самой вытяжки изъ грибка дѣйствовали замѣтно растворяющимъ образомъ на фосфатъ. Но вліяніе ферментовъ и въ этомъ опытѣ сказалось весьма слабо, такъ въ некипяченыхъ растворахъ было только на 0,00215 гр. больше растворенной кислоты, чѣмъ въ кипяченыхъ и въ три раза меньше, чѣмъ растворилось въ дистиллированной водѣ.

Въ виду отрицательныхъ результатовъ во всѣхъ вышеуказанныхъ моихъ опытахъ и невозможности въ вытяжкахъ грибовъ найти такой ферментъ, который энергично проявлялъ бы свою дѣятельность и переводилъ бы неносрественно гидролитически замѣтныя количества фосфорной кислоты въ растворъ изъ трудно-растворимыхъ фосфатовъ, мнѣ явилась мысль сдѣлать еще опытъ при другихъ температурахъ, чѣмъ раньше мною примѣненныхъ (26—30° С.), предполагая, что при иныхъ температурныхъ условіяхъ дѣйствіе предполагаемаго фермента проявится яснѣе и сильнѣе.

Съ этою цѣлью была приготовлена, какъ и раньше, свѣжая вытяжка изъ *Penicillium glaucum*; для этого двунедѣльныя культуры этого грибка были промыты водою и растерты съ пескомъ и глицерновымъ растворомъ и отфильтрованы; затѣмъ въ 6 колбочекъ было налито по 20 куб. с. этой вытяжки и по 20 куб. с. воды; три колбочки были прокипячены, а всѣ получили по 0,5 гр. трехкальціеваго фосфата по 0,5 куб. с. хлороформа. Затѣмъ приготовленныя такимъ образомъ растворы были сохраняемы въ теченіи 28 дней при трехъ различныхъ температурахъ: при 5—7° С., между двойными зимними рамами лабораторіи и въ термостатѣ при 26° и 40° С.; причемъ при каждой такой температурѣ поставлено по двѣ колбочки; одна съ некипяченой жидкостью, а другая для контроля съ кипяченой. Количества растворенной фосфорной кислоты были слѣдующія:

Таблица XIII.

(Анализы: №№ 70—75).

№№ анализов. des analyses.	№№ колбъ. des vases.	температура. temperature.	Примѣчаніе. Remarque.	Количество раств. фосфор. кислоты. Quantité de l'acide phosphor. soluble			
				вообще. au total.		больше въ некипяченомъ чѣмъ въ кипячен. раствор. plus dans non bouillie.	
		С°		г.	%	г.	%
70	1	5—8°	кипяченая bouillie	0,0064	3,04	—	—
71	2	»	некипяченая non bouillie	0,0073	3,50	0,0009	0,45
72	3	26°	кипяченая bouillie	0,0066	3,09	—	—
73	4	»	некипяченая non bouillie	0,0079	3,75	0,0014	0,66
74	5	40°	кипяченая bouillie	0,0065	3,04	—	—
75	6	»	некипяченая non bouillie	0,0073	3,42	0,0008	0,38

Сравнивая полученныя здѣсь данныя, нетрудно видѣть, что при температурѣ 26° Ц. оказалось больше всего растворенной фосфорной кислоты отъ дѣятельности ферментовъ; при другихъ температурахъ въ этомъ опытѣ было меньше растворенной фосфорной кислоты. Слѣдовательно температура 26° С. близка къ оптимальной для растворяющей дѣятельности ферментовъ. Такимъ образомъ мы видимъ, что наши вышеуказанные опыты съ вытяжками микроорганизмовъ были поставлены при температурахъ наиболѣе благоприятныхъ для дѣйствія ферментовъ, растворяющихъ фосфорную кислоту фосфатовъ, и что при другихъ температурахъ дѣйствіе такихъ ферментовъ было бы не сильнѣе, а слабѣе.

Какъ выше мы уже видѣли, въ большинствѣ моихъ опытовъ съ вытяжками изъ плѣсневыхъ грибовъ хотя и проявлялось нѣкоторое повышенное количество растворенной фосфорной кислоты въ жидкостяхъ съ дѣятельными ферментами, но это количество всегда было такъ незначительно, что не могло приписываться особому ферменту, непосредственно гидролитически дѣйствующему на труднорастворимые фосфаты, а должно стоять въ причинной зависимости только отъ увеличенной кислотности въ такихъ рас-

творяхъ. А увеличеніе кислотности здѣсь вполне допустимо, если припомнимъ, что въ вытяжкахъ изъ низшихъ организмовъ, могутъ находиться извѣстные теперь окислительные ферменты, дѣйствующіе на тѣ углеводы, которые перешли въ растворы изъ тканей микроорганизмовъ при приготовленіи вытяжки. Присутствіе же углеводовъ въ тканяхъ микробовъ извѣстно теперь вполне; я упомяну только, что у грибовъ и дрожжей найдены: виноградный сахаръ, трегалеза, гликогенъ и другіе мало извѣстные углеводы ¹⁾).

Такимъ образомъ увеличеніе кислотности въ растворахъ съ вытяжками вполне понятна и насколько она можетъ увеличиваться видно изъ моего небольшого опыта съ вытяжкой изъ мицелія *Penicillium glaucum*. Опытъ этотъ былъ сдѣланъ мною такимъ образомъ. Недѣльные культуры этого грибка, въ начальной стадіи ея развитія, были промыты водою, отжаты и растерты съ пескомъ и водою и наконецъ профильтрованы. Фильтратъ былъ разлитъ въ 8 колбочекъ по 20 куб. с. и въ каждую колбочку прибавлено еще по 0,2 куб. с. хлороформа, а четыре колбочки получили еще по 0,5 гр. декстрозы. Всѣ колбы съ такими растворами сохранялись при 25° С. въ теченіи двухъ недѣль съ 14/IV; и черезъ нѣкоторые промежутки времени опредѣлялась кислотность въ колбочкахъ титрованіемъ съ $\frac{n}{20}$ NaOH при индикаторѣ фенолфталеинѣ. Результаты слѣдующіе:

Т а б л и ц а X I V.

Время изслѣдо- ванія.	№№ колбъ. des vases.	Прибавка. Addition.	Количество Quantité de $\frac{n}{20}$ NaOH	Т и т е р ъ T i t e r :
14 апрѣля 14 avril	1	+ 0,5 D	с. с. 1,15	25 cc. $\frac{n}{10}$ HCl= = 53.9 с.с. $\frac{n}{20}$ Na OH.
»	2	0	1,10	
21 апрѣля 21 avril	3	+ 0,5 D	1,40	
»	4	0	1,30	
25 апрѣля 25 avril	5	+ 0,5 D	1,41	
»	6	0	1,31	
28 апрѣля 28 avril	7	+ 0,5 D	1,65	
»	8	0	1,58	

¹⁾ С з а р е к F., Biochemie der Pflanzen I, 1905 стр. 29.2

Кислотность въ растворахъ, какъ видно изъ приведенной выше таблицы, постепенно увеличивалась и въ колбочкахъ съ декстрозой она была больше, чѣмъ въ колбахъ безъ декстрозы; черезъ двѣ недѣли кислотность увеличилась почти на 0,5 куб. с. $\frac{1}{20}$ NaOH, т. е. сдѣлалась соотвѣтственной 1,1 mgr. угольной или 1,5 mgr. уксусной кислоты. Отсюда ясно, что и въ вытяжкахъ, полученныхъ въ прежнихъ моихъ опытахъ, кислотность замѣтно могла возрастать и вліять на растворимость фосфорной кислоты трехкальціевого фосфата.

Слѣдующій опытъ былъ сдѣланъ съ вытяжками изъ мицелія *Aspergillus niger*. Грибокъ этотъ былъ выращенъ на питательной средѣ такого же состава, какой употреблялся мною въ предыдущихъ опытахъ, и 22-хъ дневныя чистыя культуры его употреблены были для приготовленія вытяжки предполагаемаго фермента. Грибная масса была мною обработана также, какъ и въ прежнихъ опытахъ, т. е. промыта водою, отжата между фильтровальной бумагой и растерта съ пескомъ съ прилитіемъ еще 120 куб. с. воднаго 20% раствора глицерина до полужидкой кашицы. Послѣ фильтрованія получилась немного мутная, буроватая вытяжка слабокислой реакціи. Затѣмъ 15 куб. с. этой вытяжки и еще столько же дистиллированной воды были разлиты въ пять колбочекъ, изъ которыхъ двѣ были прокипячены въ теченіи двухъ минутъ, а остальные остались некипяченными; по охлажденіи во всѣ колбочки внесено было по 0,5 гр. трехкальціевого фосфата и 0,3 куб. с. хлороформа. Колбы стояли при комнатной температурѣ въ теченіи довольно продолжительнаго времени 54 дня. Къ концу опыта жидкости въ колбахъ по наружному виду оказались неодинаковыми; такъ въ некипяченыхъ растворахъ съ дѣятельными ферментами жидкости стали прозрачнѣе, свѣтлѣе и болѣе зеленоватаго оттѣнка, а въ кипяченыхъ по прежнему были мутны, темнѣе и бурозеленоватаго цвѣта. Количества растворенной фосфорной кислоты въ концѣ опыта были слѣдующія:

Т а б л и ц а X V .

(Анализы: №№ 76—80).

№№ анализов des analyses	№№ колбъ. des vases	Примѣчаніе Remarque	Количество растворен. фосфорн. кислоты Quantité de l'acide phosphorique soluble					
			вообще au total		среднее moyen		больше чѣмъ въ кипячен. растворахъ. plus que dans bouillie	
			g.	%	g.	%	g.	%
76	1	кипячен. bouillie	0,0111	5,2	0,01105	5,2	—	—
77	2	»	0,0110	5,2			—	—
78	3	некипячен. non bouillie	0,0136	6,4	0,01337	6,3	—	—
79	4	»	0,0132	6,2			0,00232	1,1
80	5	»	0,0133	6,2			—	—

Результаты получились здѣсь сходные съ результатами прежнихъ моихъ опытовъ. Количества растворенной фосфорной кислоты въ растворахъ некипяченыхъ были больше, чѣмъ въ кипяченыхъ, но въ общемъ не много больше (0,00232 гр.) и это увеличеніе слѣдуетъ новидимому приписать дѣйствию повышенной кислотности въ некипяченыхъ жидкостяхъ, чѣмъ вліянію особаго фермента, непосредственно дѣйствующему гидролитически на фосфатъ.

Далѣе была мною сдѣлана попытка обнаружить еще въ д р о ж ж а х ъ ферментъ, переводящій непосредственно фосфорную кислоту трехкальціеваго фосфата въ растворъ. Для этого взяты были совсѣмъ свѣжія прессованныя дрожжи, полученныя въ одномъ изъ лучшихъ заводовъ. 50 граммъ этихъ дрожжей съ 150 гр. дистиллированной воды были растерты съ пескомъ слегка и поставлены въ термостатъ при 30° С. на четыре часа, какъ рекомендуетъ Лебедевъ для полученія дѣятельной зимазы. Затѣмъ жидкая кашица была профильтрована; фплътратъ — густая, опалесцирующая, прозрачная и слабокислая жидкость — былъ разлитъ въ 5 колбочекъ по 20 куб. с. въ каждую, двѣ изъ нихъ были прокипячены въ теченіи двухъ минутъ, а остальные остались некипяченными. Шестая колбочка получила только 40 куб. с. дистиллированной воды, а всѣ

колбочки еще по 1 гр. трехкальціевого фосфата и по 0,5 куб. с. хлороформа. Сохранялись всѣ колбочки съ такимъ образомъ приготовленными растворами въ термостатѣ при 35° С. въ теченіе двухъ недѣль, когда были сдѣланы опредѣленія количества перешедшей въ растворъ фосфорной кислоты. Результаты сведены на слѣдующей таблицѣ:

Таблица XVI.

(Анализы: №№ 81—86).

№№ анализовъ. des analyses.	№№ колбъ. des vases.	Примѣчаніе. Remarque.	Количество растворенной фосфорн. кислоты. Quantité de l'acide phosphorique soluble.					
			вообще. au total.		среднее. moyen.		больше въ не- кипячен., чѣмъ кипячен. раств. plus que dans bouillie.	
			g.	‰	g.	‰	g.	‰
81	1	Дестил. вода l'eau distille	0,0116	2,7	0,0116	2,7	—	—
82	2	Кипячен. выт. l'extrait bouill.	0,0135	3,2	0,01395	3,26	—	—
83	3	»	0,0144	3,4				
84	4	Некипяч. выт. l'extr. non bouil.	0,0146	3,4	0,01387	3,23	—0,00008	—0,03
85	5	»	0,0135	3,2				
86	6	»	0,0135	3,2				

Здѣсь мы видимъ, что въ колбочкахъ получившихъ вытяжку изъ дрожжей, кипяченую и некипяченую, перешло немного больше въ растворъ фосфорной кислоты и эта разниа должна быть приписана исключительно кислой реакціи самой вытяжки дрожжей. Дѣйствіе предполагаемаго мною фермента въ этомъ опытѣ совсѣмъ не проявлялось, такъ какъ во всѣхъ жидкостяхъ найдено въ среднемъ почти одно и тоже количество растворенной фосфорной кислоты, даже въ некипяченыхъ немного меньше на (0,00008 гр.), чѣмъ въ кипяченыхъ.

Но въ виду того, что могло произойти расложеніе или ослабленіе дѣйствія предполагаемаго мною фермента отъ вліянія другихъ ферментовъ дрожжей или кислой реакціи самой вытяжки во время предварительнаго четырехчасового пребыванія ея при 30° С., то мною сдѣлана была еще попытка полученія дѣятельной

вытяжки из дрожжей при комнатной температурѣ и при возможной скорой обработкѣ сырого матеріала. Для этого 50 гр. такихъ ж-свѣжихъ дрожжей были растерты съ водою и пескомъ до жидкой кашицы; затѣмъ профильтрованы и фильтратъ—тоже густая прозрачная жидкость—былъ разлитъ въ двѣ колбочки по 25 куб. с. въ каждую; потомъ прибавлено еще по 15 куб. с. воды въ колбочки—одна изъ нихъ была прокипячена; затѣмъ получили онѣ по 1 гр. трехкальціевого фосфата и по 0,5 куб. с. хлороформа и поставлены были при 30° С. на двѣ съ половиною недѣли. Результаты, какъ видно изъ слѣдующей таблицы, были тоже отрицательные.

Таблица XVII.

(Анализы: №№ 87—88).

№№ анализа. des analyses.	№№ колбъ. des vases.	Примѣчаніе. Remarque.	Количество раств. фосфор. кислоты. Quantité de l'acide phosphor. soluble.			
			вообще. au total.		больше въ некипяченыхъ жидкостяхъ. plus dans non bouillie.	
			г.	%	г.	%
87	1	кипяченая bouillie	0,0119	2,78	—	—
88	2	некипяченая non bouillie	0,0109	2,55	—0,0010	—0,23

Въ не кипяченыхъ жидкостяхъ, какъ видно выше, количество найденной въ растворѣ фосфорной кислоты было меньше, чѣмъ въ кипяченыхъ; новидимому, здѣсь проявили свое дѣйствіе синтетическіе ферменты, переводящіе растворенную фосфорную кислоту въ фосфорорганическія соединенія; присутствіе у дрожжей такихъ ферментовъ уже извѣстно благодаря изслѣдованіямъ Л. И в а н о в а ¹⁾. Фермента, обладающаго непосредственно растворяющимъ фосфаты свойствомъ, въ этомъ опытѣ нельзя бы найти, хотя его дѣйствія могли бы хоть отчасти маскироваться синтетическимъ ферментомъ. Кромѣ того дрожжи, какъ извѣстно, не обладаютъ

¹⁾ I v a n o f f L., Centralbl. f. Bakteriол. II, 1909, т. 24, стр. 1.

способностью образовать въ значительномъ количествѣ, кромѣ угольной кислоты, еще органическія кислоты; слѣдствіемъ чего не получалась усиленная кислотность въ некипяченныхъ растворахъ по сравненію съ кипячеными, и этимъ не увеличивалось количество растворенной фосфорной кислоты въ такихъ жидкостяхъ.

Затѣмъ была сдѣлана попытка выдѣлить желаемый ферментъ растворяющей фосфорную кислоту трудно-растворимыхъ фосфатовъ, изъ клѣтокъ *Azotobacter*'а. Для этого культуры *Azotobacter chroococcum* выращивались на агарѣ Бейеринка съ небольшою прибавкой почвенной вытяжки для болѣе роскошнаго развитія этой бактеріи. Мѣсячныя культуры были сняты лопаточкой съ поверхности агара и растерты съ пескомъ и дистиллированной водою до однообразной массы. Затѣмъ полужидкая эта масса была профильтрована и фильтратъ, не совсѣмъ прозрачный былъ разлитъ по 40 куб. с. въ двѣ колбы, изъ которыхъ одна была прокипячена двѣ минуты; потомъ обѣ колбы получили по 0,5 гр. трехкальціеваго фосфата и по 0,5 куб. с. хлороформа и сохранялись при 26° С. въ теченіи трехъ недѣль. Въ концѣ опыта было опредѣлено количество растворенной фосфорной кислоты въ колбахъ; результаты собраны на таблицѣ XVIII.

Таблица XVIII.

(Анализы: №№ 89—90).

№№ анализовъ. des analyses.	№№ колбъ. des vases.	Примѣчаніе. Remarque.	Количество раств. фосфор. кислоты. Quantité de l'acide phosphor. soluble.			
			вообще. au total.		больше въ неки- пяченныхъ жидко- стяхъ. plus dans non bouillie.	
			г.	‰	г.	‰
89	1	кипяченая bouillie	0,0132	6,2	—	—
90	2	некипяченая non bouillie	0,0152	6,1	0,0020	0,9

Мы видимъ, что и въ этомъ опытѣ подобно тому, какъ и въ предыдущихъ опытахъ съ вытяжками изъ плѣсневыхъ грибовъ, въ некипяченыхъ растворахъ оказалось немного больше растворимой фосфорной кислоты, чѣмъ въ растворахъ кипяченыхъ. И хотя *Azotobacter* не причисляется къ бактеріямъ, образующимъ въ замѣтныхъ количествахъ кислоты въ культурахъ, то все таки увеличеніе количества растворенной фосфорной кислоты, слѣдуетъ приписать кислотообразующимъ ферментамъ некипяченой вытяжки, а не особому непосредственно дѣйствующему на фосфатъ ферменту, потому что это увеличеніе (0,0020 гр. P_2O_5) было незначительно и много меньше того количества растворенной кислоты въ кипяченой культуры, гдѣ проявляли свое растворяющее дѣйствіе кислоты, тамъ уже находившіяся.

Но въ виду того, что предполагаемый мною ферментъ долженъ дѣйствовать на трудно-растворимое соединеніе (трехкальціевой фосфатъ), которое по *Варингтону*¹⁾, смотря по содержанію воды, растворимо только въ 9900 до 28000 частей воды, то можно было предполагать, что этотъ ферментъ самъ растворимъ въ водѣ и выдѣляется изъ клѣтокъ микробовъ въ питательный растворъ. Поэтому мною была сдѣлана еще попытка обнаружить его въ такихъ жидкостяхъ. Для этого двунедѣльныя культуры *Penicillium glaucum* были отфильтрованы; фильтратъ былъ выпаренъ при уменьшенномъ давленіи и при 40—50° С. до небольшого объема. Затѣмъ фильтратъ былъ влитъ въ смѣсь спирта и эфира (1 : 1) для осажденія фермента, полученный осадокъ быстро отфильтрованъ и высушенъ въ эксикаторѣ. Этотъ осадокъ имѣлъ видъ бѣлаго порошка и содержалъ много золы; всего его получено изъ литровой культуры въ видѣ сухого порошка 0,18 гр.; въ водѣ этотъ осадокъ растворялся неполно. Затѣмъ онъ былъ обработанъ 20% растворомъ глицерина и изъ отстоявшейся жидкости было разлито по 4 куб. с. экстракта въ 4 колбочки съ 0,5 гр. $Ca_3(PO_4)_2$ и 50 куб. с. воды. Потомъ одна колбочка была прокипячена двѣ минуты, а всѣ онѣ получили по 0,5 куб. с. хлороформа и поставлены въ термостатъ при 26° Ц. Черезъ 28 дней анализъ показалъ слѣдующія количества растворимой фосфорной кислоты.

¹⁾ По Dammer'y, Handbuch d. anorg. Chemie 1894 т. II стр. 322.

Таблица XIX.

(Анализы: №№ 91—94).

№№ анализовъ. des analyses.	№№ культуръ. des cultures.	Примѣчаніе Remarque.	Количество растворенной фосфор. кислоты. Quantité de l'acide phosphorique soluble.					
			вообще. au total.		среднее. moyen.		больше въ не- кипяченыхъ. plus dans non bouillie.	
			g.	%	g.	%	g.	%
91	1	кипяченая bouillie	0,0068	3,2	0,0068	3,2	—	—
92	2	некипяченая non bouillie	0,0055	2,6	0,0045	2,2	—0,0023	—1,0
93	3	то же aussi	0,0036	1,7				
94	4	то же aussi	0,0044	2,1				

Отсюда мы видимъ, что въ колбочкахъ съ некипяченою жидкостью получилось замѣтно меньше растворимой фосфорной кислоты, чѣмъ съ кипяченою жидкостью. И этотъ опытъ далъ намъ обратный результатъ, чѣмъ я предполагалъ ожидать. Какой природы ферментъ, уменьшившій количество растворенной фосфорной кислоты, изъ этого одного опыта судить нельзя, но весьма вѣроятно, что онъ относится къ той группѣ синтетическихъ ферментовъ, которые, какъ извѣстно, найдены были впервые Л. Ивановымъ у дрожжей и другими изслѣдователями еще у многихъ микробовъ. Присутствіе фермента, который дѣйствовалъ бы растворяющимъ образомъ на трехкальцевой фосфатъ, въ питательныхъ жидкостяхъ обнаружить въ этомъ опытѣ мнѣ не удалось.

На основаніи всего вышеизложеннаго можно вывести только такое заключеніе, что микробы не въ состояніи выдѣлять особыхъ ферментовъ, непосредственно гидролизующихъ трудно-растворимые фосфаты и переводящихъ въ растворъ ихъ фосфорную кислоту, и что выше указанное мною предположеніе de Grazia поэтому не имѣетъ оправданія.

V. ВЛІЯНІЕ МИКРОБОВЪ НА КОЛИЧЕСТВО РАСТВОРИМОЙ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ВЪ ПОЧВѢ.

Въ прежнихъ главахъ моей работы мы видѣли, что микроорганизмы для удовлетворенія своей потребности въ фосфоръ имѣютъ возможность использовать и трудно растворимые фосфаты, накапливая при этомъ въ питательныхъ средахъ иногда весьма замѣтныя количества растворимой въ водѣ фосфорной кислоты. Это явленіе имѣетъ безъ сомнѣнія, какъ мы уже раньше указывали, значеніе и для земледѣлія по сколько эти растворяющіе процессы происходятъ въ почвѣ, навозѣ, компостѣ и въ другихъ средахъ, имѣющихъ связь съ сельскимъ хозяйствомъ.

Но протекаютъ ли эти, растворяющіе фосфорную кислоту, процессы въ естественныхъ средахъ такъ же или по крайней мѣрѣ съ такою же интенсивностью, какъ въ искусственныхъ питательныхъ средахъ въ нашихъ опытахъ? На это слѣдуетъ отвѣтить, что, напримѣръ, въ почвѣ эти процессы не могутъ всегда идти съ такою же силою, какъ при благоприятныхъ условіяхъ въ питательныхъ средахъ. Въ почвѣ, напримѣръ, можетъ часто быть и недостатокъ органическихъ веществъ, доступныхъ микробамъ и годныхъ для образованія тѣхъ продуктовъ (кислотъ), благодаря которымъ происходитъ главнымъ образомъ растворяющая дѣятельность этихъ организмовъ. Мало того, въ почвѣ образуемая микробами свободныя органическія кислоты и ихъ кислыя соли могутъ быть усреднены основаніями, паходящимися тамъ повидимому часто въ достаточномъ количествѣ; а соли этихъ кислотъ, представляя уже хорошій матеріалъ для большинства микроорганизмовъ, ими скоро разлагаются. Въѣдъ не даромъ въ послѣднее время нѣкоторые изслѣдователи придаютъ особое значеніе химическому составу почвы, главнымъ образомъ содержаніе въ ней извести, на дѣйствіе т. наз. физиологически кислыхъ солей, по отношенію ихъ къ увеличенію усвояемости фосфорной кислоты фосфоритовъ ¹⁾).

Кромѣ того, въ почвѣ дѣйствіе главнаго растворителя минераловъ—углекислоты можетъ еще значительно ослабляться присутствіемъ двууглекислыхъ соединеній; такъ Ш л е с с и н гъ—

¹⁾ E h r e n b e r g P., Landw. Versuchs-Stat. 1908, т. 69. стр. 267.

с ы н ь ¹⁾ показалъ, что растворяющее дѣйствіе воды, насыщенной углекислотой на трехкальціевой фосфатъ въ присутствіи двууглекислой извести, равносильно дѣйствію воды, лишенной углекислоты, т.-е. въ общемъ крайне ничтожно.

Такимъ образомъ въ почвѣ увеличеніе количества растворимой фосфорной кислоты при помощи микроорганизмовъ не всегда можетъ принять такую интенсивность, какъ въ искусственныхъ питательныхъ средахъ. Тѣмъ болѣе, что въ почвѣ часть микроорганизмовъ можетъ быть уничтожаема другими низшими организмами; такъ теперь извѣстно, что простѣйшія животныя, размножающіяся иногда въ нѣкоторыхъ почвахъ (напр. орошаемыхъ) весьма обильно, могутъ измѣнять бактеріальную флору почвы, поѣдая въ значительномъ количествѣ эти организмы.

Зато въ почвахъ могутъ проявлять свою растворяющую дѣятельность высшія растенія, роль которыхъ по отношенію къ фосфору почвы лучше и полнѣе теперь выяснена. И намъ въ настоящее время извѣстно, что эти растенія при помощи своихъ кислыхъ выдѣленій (въ томъ числѣ и углекислоты) дѣйствуютъ растворяющимъ образомъ на минералы вообще и на труднорастворимые фосфаты въ частности. Хотя природа этихъ кислыхъ выдѣленій корневой системы высшихъ растений еще до сихъ поръ вполне не выяснена и только растворяющее дѣйствіе углекислоты, выдѣляемой корнями растений, какъ продуктъ ихъ дыханія, принимается теперь какъ вполне доказанное явленіе. И эта углекислота является важнымъ факторомъ при раствореніи фосфатовъ въ почвѣ. Такъ К о с с о в и ч ь ²⁾ пашель, что въ его опытѣ корнями горчицы за все время ея вегетаціи выдѣлено было въ двадцать разъ больше того количества углекислоты, которое необходимо было для перевода въ растворимую форму той фосфорной кислоты, въ коей нуждалось это растеніе во время своего роста.

Но съ другой стороны всѣ живые организмы въ почвѣ нуждаются сами въ фосфорѣ и будутъ поглощать его изъ доступныхъ имъ фосфорнокислыхъ соединений, перевода ихъ въ фосфорпоорганическія соединения различной растворимости. Поэтому количество растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ будетъ зависѣть отъ взаимодѣйствія двухъ вышесказанныхъ, другъ другу противо-

¹⁾ Schloessing Th., Comp. rendu, 1900, t. 131 p. 153.

²⁾ К о с с о в и ч ь П., Ж. Опытн. Агрон. 1904, т. 5., стр. 402.

положныхъ, направлений дѣятельности живыхъ организмовъ и есть въ результатѣ величина весьма непостоянная, измѣняющаяся въ зависимости не только отъ условій, вліяющихъ такъ или иначе на жизнь организмовъ почвы, но и отъ извѣстныхъ намъ физико-химическихъ явленій вывѣтриванія и поглощенія. Въ общемъ количество фосфорной кислоты въ почвенныхъ растворахъ не велико; по изслѣдованіямъ Ш л е с с и н г а—с ы н а ¹⁾ оно колебалось для шести изученныхъ имъ почвъ отъ 0,1 до 3 мгр. на литръ почвеннаго раствора, причемъ это количество есть по его мнѣнію результатъ равновѣсія между многими недостаточно еще выясненными реакціями. Также и З а х а р о в ъ ²⁾ приводитъ сводку старыхъ анализовъ отъ 1858 по 1864 годъ, изъ которой видно, что фосфорная кислота въ водныхъ вытяжкахъ изъ различныхъ почвъ колебалась отъ 0,0014‰ до 0,0052‰ и была въ среднемъ 0,0035‰.

Но для практическаго земледѣлія важнѣе знать не количество воднорастворимой фосфорной кислоты въ почвѣ, а количество усвояемой культурными растениями фосфорной кислоты. Последняя будетъ состоять не только изъ воднорастворимой кислоты, но и, насколько теперь извѣстно, еще изъ той фосфорной кислоты, которая переходитъ въ растворъ отъ дѣйствія слабыхъ органическихъ или минеральныхъ кислотъ. И количество такой усвояемой фосфорной кислоты въ почвѣ можетъ, какъ многіе полагаютъ, указывать на плодородіе почвъ относительно фосфора. Но такого рода указанія, несмотря на свое выдающее практическое значеніе, должны быть приняты все-таки еще съ нѣкоторыми ограниченіями и по слѣдующимъ причинамъ. Во-первыхъ, самъ методъ опредѣленія усвояемой фосфорной кислоты, не смотря на то, что онъ уже давно извѣстенъ, до сихъ поръ еще не вполне разработанъ, не всѣми еще признается и, напримѣръ, по Б о г д а н о в у ³⁾ «новыя изслѣдованія внесутъ нѣкоторыя доиолненія, поправки и ограниченія въ отношеніи» рекомендуемаго имъ «укусенаго метода». И во вторыхъ, указанія этого метода имѣютъ вообще значеніе только для даннаго времени и мѣста, потому что количество растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ, какъ я уже упоминалъ, непостоянно

¹⁾ Schloessing Th., Ann. d. science agronom. 1899. t. 1, p. 335.

²⁾ Захаровъ С. А., Ж. Опытн. Агрон. 1906, т. 7. стр. 421.

³⁾ Богдановъ С. М., Плодородіе почвъ по новѣйшимъ даннѣмъ, 1906, стр. 175.

и легко можетъ подѣ вліяніемъ физическихъ, химическихъ и біологическихъ условий мѣняться.

Такъ теперь извѣстно, что количество усвояемой фосфорной кислоты въ почвѣ неодинаково по времени года. Г е д р о й ц ъ ¹⁾ на примѣръ нашелъ для черноземной почвы им. Алексѣевского Тульской губерніи весьма различныя количества фосфорной кислоты растворимой въ 2% уксусной и 2% лимонной кислотахъ въ зависимости отъ времени взятія пробы; такъ у него было на миллионъ частей сухой почвы извлечено P_2O_5 :

Время взятія пробы.		2% уксусн. к. Почв. пит. П. поля.		2% лимон. к. П. питомн. П. поля.	
1 Января	1905 г.	17	23	109	136 м.
1 Февраля	»	44	24	173	131
1 Марта	»	46	22	191	138
1 Мая	»	21	24	232	299
1 Іюля	»	17	18	193	200
1 Августа	»	26	20	150	122
1 Октября	»	20	18	128	122
1 Ноября	»	18	25	105	123

Далѣе влажность въ почвѣ имѣетъ также вліяніе на количество усвояемой фосфорной кислоты. Уже Ш л е с с и н г ъ - сыпъ ²⁾ указывалъ, что влажное состояніе и удобрение почвы способствуютъ накопленію въ ней воднорастворимой фосфорной кислоты. А по опытамъ К р а и н с к а г о ³⁾ одно уже прибавленіе воды къ орловскому чернозему въ количествѣ, соответствующемъ оптимальной влажности, и при поддерживаніи почвы въ рыхломъ состояніи черезъ два мѣсяца значительно повысило ея плодородіе и увеличило весьма замѣтно количество усвояемой фосфорной кислоты.

Затѣмъ удобрение почвы хлѣвнымъ навозомъ можетъ вызвать замѣтное измѣненіе количества растворимой фосфорной кислоты; такъ по опытамъ В е л ь б е л ь ⁴⁾ въ апрѣльскомъ пару, удобренымъ коровьимъ и конскимъ навозами количество доступной фосфорной кислоты уменьшилось въ нѣсколько разъ относительно количества той же кислоты въ пару неудобренномъ, и В е л ь б е л ь

¹⁾ Г е д р о й ц ъ К., Ж. опытной агроном., 1906, т. 7., стр. 558.

²⁾ Schloessing Th., Compt. rendu, т. 134, стр. 1383.

³⁾ Краинскій А. В., Ж. опытной агроном., 1902, т. 3, стр. 183.

⁴⁾ В е л ь б е л ь В., Отчетъ Полтавск. опытной ст. за 1912 г. стр. 152.

объяснять это явление возможными процессами поглощения фосфорной кислоты под влиянием биологических факторовъ, вызванных внесением навоза въ почву.

Наконецъ и культура растений и обработка почвы отражается на количествѣ усвояемой фосфорной кислоты. Такъ различные растенія оставляютъ послѣ себя, какъ теперь извѣстно, неодинаковыя количества растворимой фосфорной кислоты. Интересныя въ этомъ отношеніи изслѣдованія сдѣланы были В е л ь б е л ь¹⁾ на Плотянской опытной станціи въ 1908 г. и 1909 г. Изъ этихъ опытовъ, напримѣръ, видно было, что залежь являлась наиболѣе обогащающей почву растворимой въ 0,1% азотной кислотѣ фосфорной кислотой; бобовыя растенія наименѣе, а зерновые злаки и тимофеевка занимали среднее мѣсто между ними. Черный же паръ содержалъ въ 1908 г. больше растворимой фосфорной кислоты, а въ 1909 г. — меньше. Позднѣйшіе опыты на этой же станціи, произведенные Б ы ч и х и н ы м ъ²⁾ въ 1911 году указываютъ, что въ почвахъ подъ влияниемъ чернаго пара происходитъ пониженіе запаса усвояемой фосфорной кислоты, такъ какъ тамъ создаются болѣе благоприятныя условія для жизнедѣятельности микробовъ и ихъ размноженія.

Такимъ образомъ мы видимъ, что количество усвояемой фосфорной кислоты въ почвѣ не есть величина постоянная, а замѣтно мѣняется въ зависимости отъ времени взятія почвеннаго образца, отъ культурнаго состоянія почвы, ея удобренія и обработки; а потому правильно указываетъ Г е д р о й ц ѣ³⁾, что анализъ единичнаго образца почвы будетъ показывать содержаніе легко растворимыхъ соединений только въ то время, когда этотъ образецъ былъ взятъ, а не давать вообще характеристики изслѣдуемой почвы, потому что для послѣдней необходимы анализы образцовъ почвы, взятыхъ въ различное время и при различномъ ея состояніи.

Выше мы видѣли, что микроорганизмы вліяютъ въ почвѣ на увеличеніе количества растворимой фосфорной кислоты главнымъ образомъ благодаря выдѣленію ими кислотъ и что углекислота въ этомъ отношеніи чаще всего занимаетъ первенствующее мѣсто. И дѣйствительно количество выдѣляемой микробами углекислоты

¹⁾ В е л ь б е л ь В., Отчетъ Плотянск. опытн. ст. за 1909 г., стр. 144.

²⁾ Б ы ч и х и н ѣ А., Отчетъ Плотянск. опытн. ст. за 1911 г., стр. 195; за 1912 г., стр. 240.

³⁾ Г е д р о й ц ѣ К., Журн. опытн. агрон. 1906, т. 7, стр. 560.

въ почвѣ можетъ при нѣкоторыхъ условіяхъ достигнуть замѣтной величины. Стокласа и Эрнестъ ¹⁾ нашли напримѣръ, что микробы въ 1 клгр. различныхъ свѣжихъ почвъ при аэробныхъ условіяхъ выдѣлили за 24 часа при 20°С въ среднемъ отъ 15 до 59 мгр. углекислоты и значительно меньше при анаэробныхъ условіяхъ при тѣхже прочихъ условіяхъ. Но количество выдѣляемой микробами углекислоты въ почвѣ будетъ разумѣется зависѣть отъ многихъ условий, благоприятствующихъ или неблагоприятствующихъ этой дѣятельности и раньше всего отъ количества и еще больше отъ качества органическаго вещества почвы. Такъ Супруненко ²⁾ показали, что содержаніе углекислоты въ почвенномъ воздухѣ не находилось въ опредѣленныхъ отношеніяхъ съ количествомъ перегнойныхъ веществъ въ почвѣ. А опытами ванъ Сухтелена ³⁾ подтверждается тотъ фактъ, что внесеніемъ въ почву декстрозы или даже соломы значительно увеличилось количество выдѣляемой почвою углекислоты въ зависимости отъ доступности микробамъ того или другого внесеннаго органическаго вещества, и что влажность почвы имѣетъ тоже вліяніе въ этомъ отношеніи; причемъ больше всего выдѣлялось углекислоты въ изслѣдованной глинистой почвѣ при содержаніи 10—16% влаги.

Такимъ образомъ растворяющая способность микробовъ въ почвѣ будетъ тѣсно связана съ природою органическаго вещества. Также мы видѣли и въ моихъ выше описанныхъ опытахъ съ искусственными питательными растворами. Внесеніемъ болѣе или менѣе доступныхъ почвеннымъ микробамъ органическихъ веществъ можно слѣдовательно такъ или иначе увеличить количество растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ.

Но съ другой стороны эти органическія вещества могутъ служить не только какъ матеріалъ для дыханія и броженія, но и какъ пластическій матеріалъ для построенія клѣтокъ низшихъ организмовъ, содѣйствуя ихъ размноженію. Поэтому внесеніе такихъ органическихъ веществъ въ почву будетъ имѣть послѣдствіемъ

¹⁾ Stoklasa I. и Ernest A., Centralb. f. Bakteriол. 1905, т. 14, стр. 733.

²⁾ Супруненко А., Записки Новоалександр. Инст. С.-Х. и Л. за 1910, т. 21, стр. 67.

³⁾ Hesselink van Suedtelen F. H., Centralb. f. Bakteriол. II, 1910, т. 28, стр. 86.

сильное увеличеніе количества микробовъ въ почвѣ. Это теперь доказано опытами Л и м а н а, Б р а у н а и О у э н а ¹⁾, которые замѣтили очень сильное размноженіе бактерій въ почвѣ послѣ прибавки декстрозы, и изслѣдованіями E n g b e r d i n g 'a ²⁾, который тоже констатировалъ значительное увеличеніе количества бактерій въ почвѣ отъ внесенія различныхъ органическихъ вещества: сахарозы, соломы, зеленого удобрения и навозной жижи. Но такое размноженіе бактерій потребуетъ больше и другихъ питательныхъ веществъ, въ томъ числѣ и фосфорной кислоты, что поведетъ въ свою очередь къ уменьшенію растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ, т.-е. ее поглощенію живыми клѣтками. Значитъ здѣсь, какъ и въ навозѣ, тоже проявляются два процесса, противоположныхъ другъ другу по отношенію къ фосфорной кислотѣ. Поэтому было бы весьма интересно, въ виду также практическаго значенія, изучить эти процессы въ почвѣ болѣе детально.

Съ этою цѣлью были мною сдѣланы слѣдующіе опыты съ почвою, взятой изъ парка около лабораторіи. Почва эта была плодородная садовая, супесчаная и богатая перегноемъ; кромѣ того она была свѣжая, т.-е. непосредственно взятая, и обильно населенная микробами. Предварительно она была просѣяна черезъ 2 миллиметровое сито, хорошо перемѣшана, и такую однородною почвою наполнены были 9 сосудовъ по 300 гр. почвы въ каждомъ. Затѣмъ каждый сосудъ получилъ по одному грамму K_2HPO_4 ; кромѣ того въ почву внесены были сѣрниокислый и азотнокислый аммоній по 1 грамму на сосудъ, сахароза и клѣтчатка, послѣдняя въ видѣ мелко изрѣзанной шведской фильтровальной бумаги, по 4 грамма на сосудъ по слѣдующей схемѣ:

Прибавки:	4 гр. сахарозы.	4 гр. клѣтчат.	О.
	сосудъ:	сосудъ:	сосудъ:
1 гр. $(NH_4)_2SO_4$	№ I.	№ II.	№ III.
1 гр. $NaNO_3$	» IV.	» V.	» VI.
О	» VII.	» VIII.	» IX.

¹⁾ L i p m a n I. G., B r o w n E. и O w e n L., Rep. New Jersey Agric. Exp. St. 1909, стр. 117.

²⁾ E n g b e r d i n g D., Centralb. f. Bakteriол. II, 1909, т. 23, стр. 621.

Часть этихъ веществъ вносились въ видѣ растворовъ (соли и сахара), такъ что почвы въ сосудахъ вмѣсто первоначальнаго содержанія воды 10,72% имѣли въ началѣ опыта 14,98% воды. Вносимыя вещества были по возможности хорошо смѣшаны съ почвами въ сосудахъ. Затѣмъ всѣ эти сосуды съ почвами стояли въ термостатѣ при 28° С. въ теченіе довольно продолжительнаго времени, 109 дней; другія работы препятствовали мнѣ взяться раньше за изслѣдованіе этихъ почвъ. Испаряющаяся влага регулировалась по вѣсу прилитіемъ дистиллированной воды.

Первое время особеннаго различія при наружномъ осмотрѣ сосудовъ съ почвами замѣчено не было; только почва въ сосудахъ съ сахаромъ была на поверхности болѣе плотная, образуя корку, плохо пропускающую приливаемую воду; но потомъ къ концу опыта и это различіе исчезло.

Позднѣе, приблизительно со второй половины опыта, можно было замѣтить нѣкоторое уже различіе въ почвахъ; такъ почвы съ клѣтчаткой отличались сильнымъ запахомъ, какой даетъ часто свѣжая, богатая гумусомъ почва, а почвы съ сахаромъ и безъ углеводовъ имѣли весьма слабый почвенный запахъ. Кромѣ того клѣтчатка разлагалась въ этомъ опытѣ вообще довольно медленно и только къ концу опыта она была уже замѣтно разложена, причемъ сильнѣе въ тѣхъ почвахъ, гдѣ прибавлены были азотсодержащія соли; въ этихъ почвахъ въ концѣ опыта кусочковъ фильтровальной бумаги нельзя было найти. Затѣмъ почвы получившія сахаръ были на видѣ суше, чѣмъ другія. Развитія какой либо особенной растительности на поверхности почвъ во время опыта замѣчено не было; только въ сосудѣ № 2 на поверхности почвы появились бѣлые налеты плѣсневыхъ грибовъ въ маломъ количествѣ.

Затѣмъ всѣ сосуды съ почвами черезъ 109 дней были одновременно взяты для изслѣдованія; въ нихъ опредѣлялось количество находящихся въ почвѣ микроорганизмовъ и количество усвояемой фосфорной кислоты.

Для перваго опредѣленія изъ каждой почвы, предварительно хорошо перемѣшанной, брались стерилизованной лопаточкой изъ двадцати различныхъ мѣстъ пробы почвы и смѣшивались старательно на стерилизованной чашкѣ; отсюда уже немного, около 1 грамма, такой средней пробы почвы отвѣшивалось въ стерильномъ сушильномъ стаканчикѣ и всыпалось въ стерильную воду для разбавленія 1 : 10000. Затѣмъ по 1 куб. с. такого разбавленія

прививалось въ три пробирки съ расплавленнымъ питательнымъ агаромъ, приготовленнымъ по Штёрмеру¹⁾ изъ почвенной вытяжки, по съ примѣсю еще тростниковаго сахара для лучшаго роста микробовъ. На такой питательной средѣ съ почвеннымъ отваромъ и сахаромъ по Фишеру и по моему опыту вырастаетъ обыкновенно больше колоній микробовъ, чѣмъ на другихъ питательныхъ средахъ. А самъ питательный агаръ приготовлялся мною такимъ образомъ, что на 1 часть изслѣдуемой почвы прибавлялось 1 часть дистиллиров. воды и смѣсь вываривалась въ автоклавѣ при 123° С. въ теченіе 1/2 часа; затѣмъ отваръ отфильтровывался и къ фильтрату прибавлялось еще 1% тростниковаго сахара, 1/2% поваренной соли, 0,2% фосфорнокислаго кали и 1 1/4% промытаго въ водѣ агара. Содержимое привитыхъ пробирокъ было разлито въ чашечки Петри и послѣднія хранились при 28° С.; быстро растущія колоніи, наприм. плѣсневыхъ грибовъ, были задержаны въ ростѣ прикосновеніемъ карандаша съ азотнокислымъ серебромъ. Черезъ 14 дней произведенъ былъ подсчетъ колоній во всѣхъ чашечкахъ и въ пробиркахъ съ остаткомъ питательной среды, причемъ считались колоніи плѣсневыхъ грибовъ отдѣльно отъ колоній бактерій. Среднія числа изъ такихъ подсчетовъ на трехъ чашечкахъ указаны мною на таблицѣ XX. Разумѣется употребленный здѣсь методъ счета микроорганизмовъ въ почвахъ грѣшитъ нѣкоторыми неточностями и полученныя мною числа вѣрны не абсолютно; но для сравнительныхъ выводовъ онѣ достаточно точны, а методъ этотъ вполне примѣнимъ.

Кромѣ того, во всѣхъ сосудахъ съ почвами была опредѣлена доступная для высшихъ растений фосфорная кислота по методу С. М. Богданова²⁾. Хотя этотъ методъ, какъ я уже выше говорилъ, еще не вполне разработанъ, не всѣми изслѣдователями признается, но у насъ онъ чаще другихъ методовъ примѣнялся и по моему въ такихъ, какъ мои, опытахъ, гдѣ требуется больше произвести сравнительную оцѣнку, а не преслѣдуются непосредственно практическіе цѣли, онъ будетъ вполне уместенъ. Почвы подготавлились къ анализу такимъ образомъ, что онѣ вносились въ большія бутылки, къ нимъ приливалось въ 4 раза больше (по вѣсу)

¹⁾ Fischer H., Centralbl. f. Bakteriол. II, 1909, т. 25, стр. 458.

²⁾ Богдановъ С. М., Плодородіе почвы по новѣйш. даннымъ, 1906, стр. 302.

Таблица XX.
(Анализы: №№ 95—103).

№ анализов. des analyses.	№ сосудов. des vases.	Примѣчаніе. Remarque.	Количество фосфорн. к-лоты. Quantité de l'acide phosphorique.				Количество микробовъ. Quantité des microbes.		
			растворимый. soluble.		поглощенный. fixé.		бактерій. des bacteries	плѣсень. грибковъ. Des moisies.	Сумма. total.
			g.	‰	g.	‰			
95	I	Аммон. + сахаръ Ammon. + sucre	0,0440	10,1	0,3866	89,9	4712000	12870	4724870
96	II	Аммон. + клетчатка Ammon. + cellul.	0,0444	10,3	0,3862	89,7	9179000	194000	9373000
97	III	Аммон. еоль Ammon.	0,0448	10,4	0,3858	89,6	759000	19090	778090
98	IV	Селитра + сахаръ nitre + sucre	0,0270	6,3	0,4036	93,7	5175000	127000	5302000
99	V	Селитра + клетчатк. nitre + cellul.	0,0453	10,5	0,3853	89,5	2822000	415000	3237000
100	VI	Селитра nitre	0,0463	10,8	0,3843	89,2	2530900	0 (?)	2530900(?)
101	VII	Сахаръ sucre	0,0403	9,4	0,3903	90,6	1388000	1560	1399500
102	VIII	Клетчатка cellulose	0,0383	8,9	0,3923	91,1	1357000	93000	1450000
103	IX	O.	0,0474	11,0	0,3832	89,0	1018000	39800	1057800

2% уксусной кислоты; смѣсь взбалтывалась и черезъ 2 сутокъ отфильтровался одинъ литръ жидкости, въ которой послѣ известной обработки и выпариваніи опредѣлялась фосфорная кислота по молибденовому способу. Результаты собраны на слѣдующей таблицѣ (XX).

Первоначально въ 300 гр. почвы было растворимой въ 2% уксусной кислотѣ фосфорной кислоты 0,0233 гр. (см. анализъ № 104), а прибавлено въ 1 гр. K_2HPO_4 0,4073 гр этой же кислоты, слѣдовательно въ началѣ опыта въ 300 гр. почвы каждого сосуда было всей растворимой фосфорной кислоты: 0,4306 гр.

Здѣсь мы видимъ, что внесеніе углеводовъ въ почву замѣтно повліяло на количество микроорганизмовъ въ почвѣ; это вполне согласуется съ вышеупомянутыми результатами Engberding'a. По различные углеводы вліяли неодинаково на увеличеніе числа микробовъ вообще и въ частности на измѣненіе количества зародышей отдѣльныхъ группъ микробовъ. Кромѣ того оказывалъ вліяніе въ этомъ отношеніи и источникъ азотистаго питанія, внесенный въ почву, чѣмъ результаты усложнялись.

Внесенный въ почву сахаръ повышалъ замѣтно въ почвѣ количество бактерій, но уменьшилъ количество плѣсневыхъ грибовъ; это дѣйствіе сахара проявилось рѣзче въ присутствіи азотнокислыхъ солей и безъ нихъ, и повидимому могло зависѣть отъ образованія корки на поверхности почвъ и пониженнаго этимъ доступа воздуха во внутренніе слои почвы. Клѣтчатка дѣйствовала иначе; она сильно увеличила количество плѣсневыхъ грибовъ въ почвѣ; въ почвахъ съ клѣтчаткой было отъ 3-хъ до 10 разъ больше этихъ грибовъ, чѣмъ въ почвахъ безъ этого углевода; она оказалась, въ противоположность сахарозѣ, весьма благопріятнымъ углеводомъ для почвенныхъ плѣсневыхъ грибовъ и почвы отъ внесенной клѣтчатки пріобрѣтали, какъ выше я указывалъ, сильный специфическій запахъ, какъ известно, отъ развитія главнымъ образомъ нѣкоторыхъ грибовъ въ почвѣ. Также клѣтчатка благопріятно вліяла на увеличеніе числа бактерій въ почвѣ и особенно сильно въ присутствіи амміачныхъ солей и замѣтно слабѣе при внесеніи нитратовъ.

Внесеніе въ почву амміачныхъ солей безъ углеводовъ въ этомъ опытѣ уменьшило количество микробовъ въ почвахъ, причемъ понизилось какъ число бактерій, такъ и число плѣсневыхъ грибовъ, а потому неудобно объяснить такое дѣйствіе амміачныхъ солей

только ихъ физиологическия свойства и причина этому явленію повидимому будетъ другая. Нитраты же увеличили количество бактерій и плѣсневыхъ грибовъ въ почвѣ, особенно въ присутствіи углеводовъ.

Вліяніе внесенныхъ углеводовъ на количество оставшейся растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ сказалось тоже весьма различно; въ то время какъ въ присутствіи амміачныхъ солей вліяніе это было почти одинаковое, въ присутствіи нитратовъ и безъ прибавки азотсодержащихъ солей замѣтно различное; при нитратахъ и сахарозѣ въ почвѣ количество растворимой фосфорной кислоты понизилось больше всего. Въ общемъ внесеніе углеводовъ въ почвы понизило количество растворимой фосфорной кислоты и силы еѣ въ почвахъ, неполучившихъ азотсодержащихъ солей.

Но между числомъ найденныхъ въ почвѣ микробовъ и количествомъ переведенной въ нерастворимое состояніе фосфорной кислоты въ этомъ опытѣ нельзя было найти вообще какую-либо правильную зависимость. Такъ здѣсь можно было наблюдать, что при большемъ количествѣ микробовъ въ почвѣ, количество растворимой фосфорной кислоты въ послѣдней было не меньше, какъ слѣдовало бы ожидать, а больше; и наоборотъ меньшее содержаніе микробовъ не всегда указывало на большее количество усваиваемой фосфорной кислоты въ почвѣ. Къ подобному же результату пришелъ и С е в е р и н ъ ¹⁾ въ своихъ опытахъ съ двумя почвами, которыя имѣли приблизительно одинаковое число бактерій, но весьма различное количество растворимой фосфорной кислоты. И въ моемъ опытѣ только въ нѣкоторыхъ отдѣльныхъ группахъ сосудовъ съ почвами, получившими наиримѣръ селитру и съ почвами безъ внесенныхъ азотистыхъ солей можно было наблюдать вышеупомянутую зависимость.

Этотъ опытъ былъ сдѣланъ мною еще повторно при приблизительно одинаковыхъ условіяхъ. Для этого употреблена была та же почва, что и раньше; 10 такихъ же сосудовъ, какъ и въ первомъ опытѣ, были наполнены по 300 гр. свѣжей, просѣянной черезъ сито, почвы съ 21,3% влаги. Всѣ сосуды получили тоже по 1 гр. K_2HPO_4 ; затѣмъ три сосуда получили по 1 гр. сѣрниокислаго амонія и три сосуда по 1 гр. селитры; углеводы: сахароза и клѣтчатка были прибавлены въ почвы въ этомъ опытѣ въ меньшемъ количествѣ,

¹⁾ С е в е р и н ъ С., Вѣсти. Бактеріол.-Агроном. станц. 1914, № 21, стр. 81.

Таблица XXI.
(Анализы: №№ 105 — 114).

№№ анализов.	№№ сосудов.	Примѣч. ie. Remarque.	Количество фосфорной кислоты Quantité de l'acide phosphorique		Количество микробовъ Quantité des microbes		
			растворимый. soluble.	поглощенной. fixée.	бактерій. bacteries.	плѣснев. грибковъ. moisissures.	Сумма. total.
			г.	‰	г.	‰	
105	1	Аммон. + сахар. Amm. + sucre	0,2032	47,2	0,2274	52,8	9048119
106	2	Аммон. + клетчатк. Amm. + cellulose	0,2177	50,6	0,2129	49,4	1210424
107	3	Аммон. + О. Amm.	0,2230	51,8	0,2076	48,2	703531
108	4	Селитра + сахар. nitre + sucre	0,2230	51,8	0,2075	48,2	30076001
109	5	Селитра + клетчатк. nitre + cellulose.	0,2085	48,4	0,2221	51,6	5772421
110	6	Селитра nitre	0,2311	53,7	0,2095	46,3	811022
111	7	Сахаръ sucre	0,2154	50,0	0,2152	50,0	8702504
112	8	Клетчатка cellulose	0,2221	51,6	0,2085	48,4	1395505
113	9	О	0,2299	53,4	0,2007	46,6	1208310
114	10	О	0,0826	19,2	0,3480	80,8	—

по три грамма на сосудъ и въ общемъ по прежней схемѣ, какъ въ первомъ опытѣ. Всѣ сосуды съ почвами стояли при 25° С. въ теченіе 37 дней. Въ концѣ опыта опредѣлялось число микробовъ въ почвахъ и количество фосфорной кислоты, растворимой въ 20% уксусной кислотѣ. Причемъ къ этому времени всѣ почвы въ сосудахъ имѣли нормальный почвенный запахъ и на лакмусъ слабокислую реакцію; только почва сосуда № 1 была нейтральна, а сосуда III-го имѣла ясно кислый запахъ. Клѣтчатка разлагалась неодинаково въ различныхъ сосудахъ съ почвами; въ почвѣ съ сѣрниокислымъ аммоніемъ она была довольно сильно разложена и на видъ дряблая и черная; въ почвѣ съ нитратами была только отчасти разложена, а въ почвѣ сосуда VIII-го подверглась повидимому весьма слабому измѣненію къ концу опыта.

Наконецъ почва сосуда 10-го, которая получила только фосфорнокислый калий, взята для опредѣленія количества растворимой фосфорной кислоты черезъ три дня отъ начала опыта. Результаты видны на таблицѣ XXI.

Въ этомъ, какъ и въ первомъ моемъ опытѣ, внесеніе углеводовъ замѣтно увеличило число микробовъ почти во всѣхъ почвахъ; и особенно энергично въ этомъ отношеніи отличалась прибавка сахара къ почвѣ; въ такихъ почвахъ оказалось отъ 7 до 25 разъ больше микробовъ, чѣмъ въ почвахъ безъ углеводовъ. Клѣтчатка тоже повысила содержаніе микробовъ въ почвахъ, но также, какъ и раньше, только въ присутствіи азотсодержащихъ солей; причемъ въ этомъ опытѣ она вліяла только на количество бактерій, а не плѣсневыхъ грибовъ, какъ въ первомъ опытѣ; повидимому болѣе короткая продолжительность этого опыта отразилась не только на степени разложенія клѣтчатки, но и на отношеніи ея къ количеству микробовъ въ почвахъ.

Въ общемъ здѣсь, вслѣдствіе другой продолжительности опыта получились нѣсколько иные результаты, чѣмъ въ первомъ опытѣ. Также и количества фосфорной кислоты, растворимой въ уксусной кислотѣ, были въ этомъ опытѣ значительно больше, чѣмъ въ первомъ опытѣ, и вообще онѣ составляли около 50% бывшей въ началѣ опыта всей растворимой фосфорной кислоты. Также здѣсь ясно сказалося и вліяніе углеводовъ, внесенныхъ въ почву, на количество извлекаемой въ растворъ фосфорной кислоты; во всѣхъ почвахъ, гдѣ прибавлены были углеводы, количество растворимой

фосфорной кислоты замѣтно понизилось, и сильнѣе въ тѣхъ почвахъ, гдѣ былъ сахаръ, слабѣе гдѣ находилась клѣтчатка.

Но между количествомъ фосфорной кислоты, перешедшей въ неизвлекаемое уксусной кислотой состояніе, и числомъ микробовъ въ почвѣ нельзя было и въ этомъ опытѣ наблюдать правильной зависимости, такъ какъ въ большинствѣ почвъ, гдѣ было больше микробовъ, не всегда наблюдалось пониженіе количества растворимой фосфорной кислоты.

Если мы прослѣдимъ вліяніе времени на количество извлекаемой фосфорной кислоты изъ почвы слабой уксусной кислотой и сравнимъ полученные величины въ сосудахъ IX-мъ и X-мъ второго опыта, то увидимъ, что уже черезъ три дня въ почвѣ болѣе 80⁰/о внесенной воднорастворимой фосфорной кислоты уже неизвлекалось органической кислотой и было закрѣплено почвою. Повидимому благопріятныя внѣшнія условія, особенно температура (25⁰), способствовали физико-химическимъ и біологическимъ факторамъ поглощенія, такъ какъ вообще поглощеніе при обыкновенныхъ условіяхъ такъ энергично не протекаетъ. Напримѣръ въ опытѣ III т а л ь-Ш р е д е р а ¹⁾, въ которомъ 2 гр. суперфосфата было смѣшано впрочемъ только съ 8 гр. почвы, оказалось перешедшей въ нерастворимое состояніе въ началѣ опыта 1,1⁰/о, черезъ сутки 33,2⁰/о, черезъ 10 дней 51,9⁰/о и черезъ 20 дней 56,1⁰/о всей бывшей въ началѣ растворимой фосфорной кислоты. Далѣе въ моемъ опытѣ черезъ 37 дней количество неизвлекаемой фосфорной кислоты уменьшилось до 46,6⁰/о (сосудъ 9-й). Объяснить это уменьшеніе поглощенной фосфорной кислоты пока можно только предположительно, полагая, что въ первые дни происходило усиленное размноженіе микробовъ при повышенныхъ благопріятныхъ условіяхъ (температура 25⁰С., внесеніе фосфорно-кислыхъ солей), послѣдствіемъ чего и явилось повышенное біологическое поглощеніе фосфорной кислоты. Но затѣмъ послѣ извѣстнаго максимума микробовъ въ почвѣ начинаетъ число ихъ уменьшаться, вслѣдствіе успленія неблагопріятныхъ для нихъ условій (наприм. накопленія продуктовъ обмѣна). Такое уменьшеніе количества микробовъ въ почвѣ наблюдали напримѣръ E n g b e r d i n g ²⁾, а также и Ф и ш е р ь въ своихъ опытахъ ³⁾. Часть микробовъ будетъ при

¹⁾ Stah l - S c h r ö d e r M., Centralb. f. Agriculturchem. 1893, стр. 295.

²⁾ Engberding D., Centr. f. Bakteriöl. II, т. 23, 1909, стр. 621.

³⁾ Fischer H., Landw. Vers. Stat., 1909, т. 70, стр. 341.

этомъ усиленно отмирать и ихъ органическій фосфоръ будетъ растворимѣе со временемъ. Кромѣ того выдѣленіе углекислоты изъ почвы, какъ показало С е в е р и н ъ ¹⁾ въ сходныхъ съ моими опытами опытахъ, достигаетъ своего максимума на десятый день опыта, а затѣмъ постепенно ослабѣваетъ; но все-таки въ теченіе перваго мѣсяца въ опытахъ этого изслѣдователя выдѣлялось въ среднемъ въ три раза больше углекислоты, чѣмъ во второмъ мѣсяцѣ. Поэтому мнѣ кажется, что отмирание микробовъ и болѣе сильное выдѣленіе углекислоты въ первый мѣсяцъ опыта будетъ имѣть послѣдствіемъ увеличеніе растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ. Въ послѣдующіе мѣсяцы преобладать будетъ, по всей вѣроятности, уже физико-химическое поглощеніе, которое со временемъ можетъ закрѣпить значительныя количества фосфорной кислоты; такъ въ моемъ первомъ опытѣ черезъ 3¹/₂ мѣсяца количество нерастворимой фосфорной кислоты увеличилось въ среднемъ до 90% отъ первоначальнаго количества растворимой кислоты. Это тѣмъ болѣе возможно, что по С е в е р и н у количество, выдѣляемой во второмъ мѣсяцѣ, углекислоты будетъ постепенно, но замѣтно уменьшаться и тѣмъ ослабѣвать ея растворяющая роль въ почвѣ. Во всякомъ случаѣ этотъ вопросъ повидимому довольно сложенъ и было бы весьма желательно его выяснить болѣе детально въ специальныхъ опытахъ и въ связи съ дѣятельностью почвенныхъ микробовъ.

Изъ этихъ двухъ вышеописанныхъ моихъ опытовъ можно вывести заключеніе, что внесеніе въ почву углеводовъ (сахарозы и клѣтчатки) увеличивало количество микроорганизмовъ въ почвѣ и уменьшало тамъ содержаніе фосфорной кислоты, растворимой въ 2% уксусной кислотѣ, и что сахаръ дѣйствовалъ въ этомъ отношеніи сильнѣе клѣтчатки; но послѣдняя, постепенно разлагалась въ почвѣ, дѣлалась тоже все болѣе вліятельной на число микробовъ и на количество растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ. Далѣе видно изъ этихъ опытовъ, что внесеніе сѣрно-кислаго аммонія и селитры безъ одновременной прибавки въ почву углеводовъ, понизило въ большинствѣ случаевъ весьма замѣтно число микроорганизмовъ въ почвахъ, но вмѣстѣ съ тѣмъ не оказывало вліянія на повышеніе количества растворимой фосфорной кислоты; но эти

¹⁾ Северинъ С., Вѣстн. бкт.-агрон. ст. и Феррейна, т 21. 1914, стр. 67.

же азотистыя соли, внесенныя въ почву вмѣстѣ съ углеводами (сахаръ и клѣтчатка) повышали тамъ замѣтно число микробовъ и вліяли на уменьшеніе растворимой фосфорной кислоты. Такъ же въ двухъ этихъ опытахъ нельзя было вообще наблюдать зависимости между числомъ микробовъ въ почвахъ и количествомъ фосфорной кислоты, растворимой въ 2⁰/о уксусной кислотѣ; послѣднее наблюдение указывасть, что въ этомъ отношеніи имѣеть значеніе не столько количество микробовъ въ почвѣ, сколько составъ микрофлоры почвы.

VI. БІОЛОГИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНІЕ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ВЪ ПОЧВѢ.

Въ вышеописанныхъ моихъ опытахъ было доказано, что въ почвѣ внесеніе углеводовъ, вызывая усиленное размноженіе микроорганизмовъ, обыкновенно уменьшаетъ этимъ и количество фосфорной кислоты, извлекаемой въ растворъ 2⁰/о уксусной кислотой. Отсюда слѣдуетъ полагать, что въ почвѣ на ряду съ физико-химическимъ поглощеніемъ фосфорной кислоты, должно происходить еще поглощеніе этой же кислоты живыми организмами, населяющими почву, т.-е. такъ называемое біологическое поглощеніе.

Поглощеніе въ почвѣ азотистыхъ соединений живыми организмами и переведеніе ихъ въ бѣлковый азотъ было сравнительно раньше извѣстно и довольно много разработано. Но о біологическомъ поглощеніи другихъ элементовъ, важныхъ для питанія культурныхъ растений, наприм. фосфора, сѣры, калия, знаемъ мы пока весьма мало. Первый былъ С т о к л а з а ¹⁾, который обратилъ вниманіе на біологическое поглощеніе въ почвѣ фосфорной кислоты и калия. Свои опыты онъ дѣлалъ въ длинныхъ трубкахъ, наполненныхъ различными почвами; часть такихъ трубокъ съ почвами была стерилизована въ текучемъ пару, а другая часть трубокъ оставлена нестерилизованными. Затѣмъ черезъ почвы пропускался медленно растворъ монокальціеваго фосфата въ теченіе 30 дней; въ прошедшихъ черезъ почву жидкостяхъ С т о к л а з а нашелъ неодинаковое количество растворенной фосфорной кислоты, и по разницѣ содержанія фосфорной кислоты въ фильтра-

¹⁾ S t o k l a s a I., Biochem. Kreislauf des Phosphat-Jons im Boden, 1911, стр. 87; Chemiker Zeitung, 1911, т. 35, стр. 1.

тахъ, прошедшихъ черезъ стерилизованныя и нестерилизованныя почвы, онъ судилъ о количествѣ біологически поглощенной кислоты. И въ его опытахъ было въ лѣсной и торфяной почвѣ біологически поглощено 3,8 и 4,6⁰/₀, а въ плодородныхъ слабо щелочныхъ почвахъ 12,2—14,5⁰/₀ фосфорной кислоты отъ всей кислоты, прошедшей черезъ почву. Поэтому Стоклаза полагаетъ, что ассимиляція фосфатъ-іона повышается, если въ почвѣ находятся всѣ условія для развитія микробовъ и присутствуютъ главнымъ образомъ легко разлагаемые углеводы и достаточное количество доступнаго азота.

Но противъ этихъ опытовъ Стоклазы можно сдѣлать слѣдующія возраженія. Во первыхъ стерилизація почвы въ текущемъ пару, какою пользовался Стоклаза, не есть абсолютная. Теперь мы знаемъ, какъ трудно вообще стерилизуется почва водяными парами и только подъ давленіемъ не менѣе двухъ атмосферъ въ автоклавѣ въ теченіе нѣкотораго времени въ зависимости разумѣется отъ объема почвы, можно быть увѣреннымъ въ стерильности такой почвы. Фогель¹⁾ показалъ, что только почва, обработанная подъ давленіемъ 2 атмосферъ въ теченіи 5—30 минутъ, оставалась стерильной, а почва нагреваемая въ текущемъ пару, даже въ небольшихъ количествахъ (50 гр.) въ теченіи одного часа или 5 дней по 20 минутъ ежедневно, не была еще свободной отъ зародышей микробовъ. Поэтому въ вышеупомянутыхъ опытахъ Стоклазы контрольныя почвы въ трубкахъ едва ли были стерильны; правда въ такихъ почвахъ при ихъ нагреваніи въ тепловомъ котлѣ большинство микробовъ, менѣе стойкихъ, будетъ убито, но болѣе выносливыя споры останутся частью живыми, прорастутъ и микробы размножатся на счетъ погибшихъ организмовъ пожалуй еще въ болѣе сильной степени, потому что по изслѣдованіямъ Фишера²⁾ намъ извѣстно, что въ стерилизованной почвѣ привитыя почвенныя бактеріи (смѣсь) иногда весьма сильно (17,4 разъ) умножались въ своемъ количествѣ. Между тѣмъ Стоклаза не дѣлалъ особаго еще изслѣдованія на стерильность почвъ послѣ окончанія опытовъ. Во-вторыхъ, продолжительная стерилизація могла измѣнить физическія и химическія свойства почвъ

¹⁾ V o g e l, Centralbl. f. Bakteriол. II, 1914, т. 40, стр. 280.

²⁾ F i s c h e r H., Centralbl. f. Bakteriол. II, 1909, т. 22, стр. 671.

относительно протекающих растворовъ и тѣмъ повліять на результаты въ опытахъ Стоклязы.

Поэтому мнѣ показалось желательнымъ повторить опыты Стоклязы, но съ почвами дѣйствительно стерильными и въ нѣсколько измѣненныхъ условіяхъ. Въ моемъ опытѣ были употреблены тоже стекляныя трубки 4 сант. діаметромъ и 17 сант. длиною; нижній конецъ трубокъ былъ суженъ воронкообразно. На дно трубокъ были положены стекляныя бусы и стекляная вата и затѣмъ насыпано въ каждую трубку по 120 гр. воздушно сухой и просѣянной черезъ 2 мм. сито огородной почвы. Сверху трубки были заткнуты пробками, черезъ которыя проходила тонкая стеклянная трубка, соединенная каучуковой трубкой съ вертикально стоящей небольшой бюреткой (10 куб. с.), а между ними былъ зажимъ; эта бюретка соединялась при помощи изогнутой стеклянной трубки съ колбой, содержащей съ 250 куб. сант. $\frac{n}{100}$ раствора монокальціеваго фосфата (т.-е. 2,34 гр. на литръ воды). Нижній вытянутый конецъ широкихъ трубокъ съ почвами былъ погруженъ въ пробку закрывающую отверстіе колбы, собирающей стекающую изъ почвы жидкость. Кромѣ того въ пробкахъ верхнихъ отверстій трубокъ съ почвами были вставлены боковыя стекляныя трубочки, наполненныя ватой; онѣ служили для прохода воздуха. Весь этотъ аппаратъ состоялъ изъ пяти трубокъ, наполненныхъ землею и снабженныхъ соотвѣстственными колбами; и былъ въ разобранномъ видѣ стерилизованъ; причемъ трубки съ почвами были стерилизованы отдѣльно въ автоклавѣ при 125° Ц. въ теченіе 1½ часа, чтобы быть вполне увѣреннымъ въ уничтоженіи всѣхъ микробовъ въ почвахъ, колбы съ растворомъ фосфата и другія части аппарата были стерилизованы въ текуче-паровомъ котлѣ въ теченіе одного часа. Затѣмъ по охлажденіи весь этотъ аппаратъ былъ собранъ со всѣми предосторожностями во избѣжаніе загрязненія извнѣ и установленъ вертикально на особомъ деревянномъ штативѣ.

Кромѣ того въ трубкахъ 3-й и 5-й была къ почвамъ примѣшана въ началѣ при наполненіи трубокъ мелко изрѣзанная вата по 1,2 гр. Затѣмъ, когда весь собранный аппаратъ былъ окончательно установленъ, нѣкоторыя почвы въ трубахъ (1, 2 и 3-й) были привиты свѣжею почвенною вытяжкой (10 куб. сант.), а почвы трубокъ (4-й и 5-й) остальныхъ остались для контроля стерильными. Черезъ три недѣли, когда можно было полагать, что микробы въ привитыхъ почвахъ уже вполне размножились, было приступлено

къ пропусканію раствора монокальціевого фосфата; пропускалось черезъ почвы ежедневно по 10 куб. с. этого раствора. Но при этомъ сразу сказалаь разница между привитыми и стерильными почвами; въ привитыхъ почвахъ протекающая жидкость хорошо смачивала почвенныя частицы и уже на другой день начала вытекать изъ нижняго отверстія трубокъ съ почвами; въ стерильныхъ почвахъ проходящій растворъ фосфата плохо смачивалъ почвенныя частицы и началъ вытекать изъ почвы лишь на второй день и то весьма медленно. Кромѣ того вытекающая изъ почвъ жидкость была неодинакова; изъ стерильныхъ почвъ она была бурого цвѣта, совсѣмъ прозрачна и оставалась такою и въ нижней колбѣ, что указывало на отсутствіе микробовъ и стерильность почвы и раствора. Вытекающая жидкость изъ привитыхъ почвъ была также окрашена, но немного темнѣе и мутною. Весь опытъ продолжался три недѣли. Количество пропущеннаго черезъ почвы раствора фосфорно-кислаго кальція было къ сожалѣнію для различныхъ трубокъ съ почвами неодинаково, такъ какъ скорость прохожденія этого раствора черезъ почвы была весьма неодинакова въ различныхъ трубкахъ. Вслѣдствіе этого къ концу опыта прошло черезъ 1-ю трубку: 120 куб. с., черезъ 2-ю 120,1 куб. с., черезъ 3-ю—121,65 куб. с., черезъ 4-ю 101,0 куб. с. и черезъ 5-ю только 71,9 куб. с. Затѣмъ въ концѣ опыта передъ разборкой аппарата сдѣланы были контрольныя изслѣдованія на присутствіе микробовъ въ жидкостяхъ, прошедшихъ черезъ стерильныя почвы; эти изслѣдованія показали однако, что только въ 4-й трубкѣ содержимое было вполнѣ стерильное, а въ 5-й трубкѣ появилось загрязненіе плѣсневымъ грибомъ. Проверка на стерильность этихъ жидкостей производилась такимъ образомъ, что перевивалось немного изъ этихъ изслѣдуемыхъ растворовъ на агаръ съ почвеннымъ экстрактомъ (по шесть пробирокъ) и часть привитыхъ культуръ сохранялась въ термостатѣ при 27° Ц., а другая часть при комнатной температурѣ; отсутствіе роста микробовъ должно было быть доказательствомъ стерильности. Наконецъ при наружномъ осмотрѣ почвъ въ концѣ опыта онѣ оказались неодинаковыми; всѣ привитыя почвы имѣли обыкновенный почвенный запахъ, но вата (въ трубкѣ 3-й) была бѣлая и почти совсѣмъ не измѣненная; въ трубкѣ 4-й почва была болѣе влажная и имѣла характерный для стерильной почвы запахъ свѣже испеченнаго ржаного хлѣба, и наконецъ почва въ 5-й трубкѣ была очень мокрая

Таблица XXII.

(Анализы: №№ 115 — 119).

№№ анализов.	№№ пробочк. des tubes.	Внесено въ почву. Ajouté dans le sol.	Состояніе почвы. Etat du sol.	Черезъ почву прошло à travers le sol passé		Фосфорной кислоты было въ концѣ опыта l'acide phosphorique était, à bout de l'expérience	
				жидкости. de fluidité.	P ₂ O ₅	въ фильтратѣ. dans filtrates.	поглощено почвою. fixe par le sol.
				с. с.	г.	г.	г.
115	I	—	привитая infectes	120.0	0,1704	0,0077	0,1627
116	II	—	»	120.1	0,1705	0,0082	0,1623
117	III	1 % ваты 1 % ouate	»	121.65	0,1725	0,00037	0,1721
118	IV	—	стерильная sterile	101.0	0,1434	0,00041	0,1430
119	V	1 % ваты 1 % ouate	стер. но загрязн. sterile mais sali	71.9	0,1021	с л д м	0,1021 (?) 100(?)
							95,5
							95,2
							99,8
							99,7

и безъ всякаго опредѣленнаго запаха, а вата въ ней была тоже неразложена. Прошедшія черезъ почвы жидкости, собранныя въ нижней колбѣ, были профильтрованы и въ филътратахъ опредѣлялось количество растворенной фосфорной кислоты; результаты видны на таблицѣ XXII.

Изъ этого опыта видно, что внесеніе органическаго вещества (ваты) повысило въ нестерильныхъ почвахъ поглощеніе фосфорной кислоты и особенно сильно проявилось это явленіе въ стерильной, но потомъ загрязненной плѣсневымъ грибомъ почвѣ сосуда 5-го, гдѣ почти вся протекающая фосфорная кислота была поглощена. Правда часть фосфорной кислоты закрѣпилось самимъ внесеннымъ въ почву органическимъ веществомъ и это могло вліять на исходный результатъ опыта, такъ какъ вата оказалась въ моемъ опытѣ довольно устойчивымъ объектомъ въ отношеніи разложенія ея въ почвѣ микробами. Внесеніе въ почву крахмала или другого, менѣе устойчиваго и болѣе доступнаго для микробовъ углевода, дало бы пожалуй болѣе доказательные результаты, если бы эти вещества не обладали свойствомъ измѣняться при стерилизаціи, особенно при нагрѣваніи подъ давленіемъ.

Но самая вѣская причина, которая придаетъ отрицательное значеніе такого рода опытамъ, есть измѣненіе физическихъ и химическихъ свойствъ стерилизованныхъ почвъ. Почвы при ихъ обработкѣ въ автоклавѣ подъ давленіемъ измѣняются, какъ мы уже изъ изслѣдованій многихъ лицъ (К о х а и Л ю к е н а ¹⁾, Р и х т е р а ²⁾, К о с а р о в а ³⁾, Б о г д а н о в а ⁴⁾ и друг.) знаемъ, свой химическій составъ и увеличиваютъ значительно количества растворимыхъ въ водѣ органическихъ и неорганическихъ, особенно азотсодержащихъ, веществъ. Такъ напримѣръ Б о г д а н о в ъ указываетъ, что въ почвѣ (черноземъ) послѣ стерилизаціи въ автоклавѣ при 125° Ц. въ продолженіе 2 часовъ повысилось содержаніе фосфорной кислоты, растворимой въ 2% уксусной кислотѣ относительно первоначальнаго содержанія съ 0,011% до 0,015% и вмѣстѣ съ тѣмъ увеличилось почти вдвое количество амміака и азотной кислоты на счетъ азота органическихъ соединений, также

¹⁾ K o c h A. и L ü k e n, Journ. f. Landw., 1907, т. 60, стр. 161.

²⁾ R i c h t e r L., Landw. Versuchs-Stat. 1896, т. 47, стр. 274.

³⁾ K o s a r o f f, Koch's Jahres bericht üb. Gährung sorg. 1906, т. 17, стр. 21.

⁴⁾ Б о г д а н о в ъ С., Плодородіе почвы по новѣйш. даннымъ, 1906, стр. 275.

урожаи овса на стерилизованных почвах были значительно больше. Кроме того въ почвах весьма распространены: жиры, воски, смолы, холестерины и другія сходныя съ ними вещества. Объ ихъ присутствіи въ почвѣ указывали еще Р а м а н н ь ¹⁾, В о л ь н ы ²⁾ и другіе; а Р е й п и ц е р ь ³⁾ нашелъ въ изслѣдуемой имъ почвѣ 0,154% смоль и 0,03% жировъ. Эти жироподобныя вещества могутъ при стерилизаціи выщелачиваться изъ органическихъ веществъ почвы и потомъ обволакивать поверхность почвенныхъ крупинокъ, дѣлая ихъ плохо смачиваемыми водою, а послѣдствіемъ чего является затрудненная⁴ пропускаемость стерильными почвами растворовъ, что разумѣется отразится и на количествѣ поглощенныхъ почвою веществъ изъ такихъ растворовъ. Уже Р и х т е р ь ⁴⁾ показалъ какъ въ стерилизованной въ теченіе 6 часовъ при 100° Ц. почвѣ измѣнились нѣкоторыя ея физическія свойства. Такъ раньше всего онъ замѣтилъ въ такихъ почвахъ неравномѣрное просачиваніе воды въ почву и нѣкоторыя мѣста внутри почвы сухими въ теченіе нѣсколькихъ педѣлъ. Затѣмъ этотъ же изслѣдователь, нашелъ, что въ стерилизованной почвѣ измѣнились: удѣльный и объемный вѣсъ, порозность, поглощательная способность воды и поднятіе ея, какъ видно изъ прилагаемой здѣсь (стр. 166) таблицы.

Но въ стерилизованныхъ и потомъ привитыхъ почвенными микробами почвахъ черезъ нѣкоторое время, подъ вліяніемъ дѣятельности живыхъ организмовъ, устанавливается новидимому прежнія нормальныя физическія свойства, такъ какъ въ здѣсь описанномъ моемъ опытѣ такія привитыя почвы пропускали вполне исправно растворы; но болѣе детальныя изслѣдованія для подтвержденія вышесказаннаго мнѣнія разумѣется еще необходимы.

На основаніи всего вышензложеннаго сравнивать результаты поглощенія изъ растворовъ въ стерильныхъ и въ нестерильныхъ почвахъ съ цѣлью выяснитъ вліяніе біологическаго фактора на поглощеніе въ условіяхъ вышеописаннаго моего опыта невозможно. Надо работать съ почвами, въ которыхъ физическія свойства и химическій составъ въ параллельныхъ опытахъ, были бы одинаковы. А такого рода изслѣдованія можно производить только

1) R a h m a n n, Landw. Jahrbücher, т. 1888, стр. 419.

2) W o l l n y E., die Zersetzung d. org. Stoffe 1897, стр. 219.

3) R e i n i t z e r Fr., Botanische Zeitung 1900, стр. 61.

4) R i c h t e r L., l. p., стр. 269.

	Нестерилизо- ванная почва.	Стерилизованная почва	
		безъ предва- рительнаго увлажненія.	съ предвари- тельнымъ увлажненіем.
Объемный вѣсъ:			
100 куб. с. почвы содер- жали сухой почвы	84,6 гр.	97,8 гр.	90,7 гр.
Удельный вѣсъ . .	2,376	2,380	2,359
Поднятіе воды: высота столба воды черезъ 12 час. .	20,5 сант.	21,5 сант.	19,5 сант.
» 24 » .	24,0 »	26—27 »	24 »
» 48 » .	28,0 »	30—34 »	26 »
» 72 » .	30,0 »	32—34 »	29,5 »
Порозистость: 100 куб. с. сухой почвы содержали чи- стой земли	35,60 к. с.	41,1 к. с.	38,45 к. с.
Поглощеніе воды:			
100 гр. сухой почвы по- глотили	67,8 гр.	72,8 гр.	60,8 гр.

прибѣгая въ извѣстному способу дезинфекціи почвъ при помощи убивающихъ микробы веществъ.

Обработка почвы такими дезинфекціонными средствами из-
вѣстна уже сравнительно давно и употреблялась сначала съ чисто
практическими цѣлями для уничтоженія почвенныхъ паразитовъ,
вредящихъ росту нѣкоторыхъ культурныхъ растений. Для этого
пользовались сѣроуглеродомъ или хлороформомъ и послѣ ихъ
примѣненія замѣчали улучшенный ростъ растений, который не
всегда можно было приписать только отсутствію вредныхъ пара-
зитовъ; позднѣе выяснилось, что въ такихъ, обработанныхъ напри-
м. хлороформомъ, почвахъ происходятъ нѣкоторыя измѣненія, но до
сихъ поръ точно не выяснено касаются ли такія измѣненія только
химическаго состава почвъ, увеличивая количество усвояемыхъ
для растений питательныхъ веществъ, или дезинфицирующія
вещества дѣйствуютъ какъ раздражители на населяющіе почву
микробы и культурныя растения, или наконецъ происходятъ оба
эти процессы въ почвахъ. Но фактъ измѣненія количества нѣкото-
рыхъ усвояемыхъ растениями соединений въ почвахъ отъ внесенія

дезинфицирующих средств теперь вполне доказанъ. Такъ въ опытахъ С а з о н о в а ¹⁾ хлороформированіе почвы не предохраняло отъ измѣненія содержаніе въ ней нитратовъ, количество которыхъ убавилось, а въ такихъ же почвахъ, но безъ хлороформа, наблюдалось накопленіе нитратовъ; и потому этотъ изслѣдователь полагалъ, что пары хлороформа дѣйствуютъ особенно губительно на нитрифицирующія бактеріи и менѣе губительно на другіе микробы. Также и С к а л ь с к і й ²⁾ замѣтилъ, что обработка почвы парами хлороформа въ теченіе трехъ сутокъ повышало замѣтно количество усваиваемыхъ фосфорной кислоты и азота и тѣмъ повышало плодородіе такихъ почвъ, и что въ нихъ потомъ весьма обильно размножались почвенные микробы въ какой-то особенной перегруппировкѣ, вліяющей новидному на урожайность такихъ почвъ.

Но въ такихъ, обработанныхъ дезинфекціонными средствами, почвахъ въ большинствѣ случаевъ только часть почвенныхъ микробовъ отмираетъ, другая же часть этихъ организмовъ не прекращаетъ своей дѣятельности или, если временно и прекращаетъ ее, анестезируясь, то потомъ при благопріятномъ случаѣ снова отживаетъ. Это можно заключить напримѣръ по выдѣленію углекислоты изъ почвъ съ различными дезинфекціонными средствами въ опытахъ В о л ь н и ³⁾; такъ было выдѣлено углекислоты:

Изъ гумозной почвы	100	част. CO ₂
» такой же почвы + 1,050 ⁰ /о тимола .	7,8	» »
» » » + 0,36 ⁰ /о сулемы .	6,9	» »
» » » + 1,110 ⁰ /о корболов.		
кисл.	2,3	» »
» » » послѣ нагружанія		
при 115 ⁰	2,3	» »

Между тѣмъ, какъ стерилизованныя при 120⁰ Ц. почвы выдѣляютъ по Дегерену и Демуссен ⁴⁾ только слѣды углекислоты. Значитъ дѣятельность микробовъ въ этихъ опытахъ В о л ь н и примененными имъ средствами не была абсолютно парализована.

¹⁾ С а з о н о в ъ В. И. Журн. опыти. агрон. 1906 г., стр. 384.

²⁾ С к а л ь с к і й С., Отчетъ Плотянск. опыти. ст. за 1912 г., стр. 195.

³⁾ В о л ь н и Е., Zersetzung d. organisch. Stoffe. 1897, p. 20.

⁴⁾ Dehérain P. et Demoussy E., Annal. agronom. 1896, т. 22, стр. 305.

Также и изъ моего нижеописаннаго опыта видно, что дезинфекціонныя средства (хлороформъ, толуолъ, тимолъ), вліяя неодинакова на различныя группы населяющихъ почву микробовъ, убиваютъ ихъ не полно. Опытъ этотъ сдѣланъ былъ мною слѣдующимъ образомъ. 10 колбочекъ были наполнены свѣжею луговою почвою по 50 граммъ въ каждую. Затѣмъ было прибавлено на каждыя три колбочки въ почву различныя, возрастающія количества хлороформа, толуола и тимола, вліяніе которыхъ на почвенные микробы желательно было изслѣдовать; причемъ эти вещества внесены были въ слѣдующемъ порядкѣ:

Колбочка № 1	осталась	безъ	дезинфектора.
»	2	получила	0,5 куб. с. хлороформа.
»	3	»	1,5 » » »
»	4	»	2,5 » » »
»	5	»	0,5 » » толуола.
»	6	»	1,5 » » »
»	7	»	2,5 » » »
»	8	»	0,5 гр. тимола.
»	9	»	1,5 » »
»	10	»	2,5 » »

Почвы въ началѣ опыта имѣли 16% воды. Всѣ онѣ сохранялись съ плотно закрытыми пробками и при температурѣ 30° Ц. Черезъ десять дней изъ колбочекъ взяты были асептически среднія пробы почвы для прививокъ. Последнія дѣлались при разжиженіи 1 : 100 (для изслѣдованія нитрификаціи и денитрификаціи) и 1 : 10000 (для подсчета числа микробовъ на чашечкахъ) въ соотвѣтство приготовленные питательные растворы. Для нитрификаціи былъ приготовленъ растворъ О м е л я н с к а г о въ плоскихъ колбочкахъ, которыя послѣ прививки сохранялись при 30° Ц.; а для изслѣдованія денитрификаціи былъ разлитъ въ пробирки по 10 куб. с. бульонъ съ 1% KNO_3 ; привитыя пробирки сохранялись при комнатной температурѣ. Затѣмъ всѣ приготовленныя такимъ образомъ культуры изслѣдовались при помощи дифениламина съ крѣпкой сѣрной кислотой качественно на появленіе или исчезновеніе нитратовъ, а скорость ихъ образованія или разложенія, т. е. энергія дѣятельности соотвѣтствующихъ бактерій, оцѣнивались по степени снѣга окрапиванія.

Результаты получились слѣдующіе. Во всѣхъ колбахъ, привптыхъ почвами, обработанными дезинфекціонными средствами, можно было замѣтить слабое, по болѣе или менѣе равномерное образованіе нитратовъ въ культурахъ. Но такъ какъ и не привитыя стерильные растворы О м е л я н с к а г о дали за то же время и при тѣхъ же условіяхъ такое же синее окрашиваніе съ дифениламиноиъ, то надо предполагать, что микробы нитрификаціи были весьма ослаблены отъ дѣйствія внесенныхъ веществъ и что образованіе нитратовъ могло произойти чисто химическимъ путемъ, на возможность чего указываютъ напримѣръ опыты Russell'a и Hutchinso n 'a ¹⁾. Что же касается денитрифицирующихъ бактерій, то они проявили свою дѣятельность только въ нѣкоторыхъ пробиркахъ, привптыхъ почвами 1, 8 и 10, т. е. или безъ антисептика или съ примѣсью тимола; въ остальныхъ культурахъ, хотя и оказались вездѣ бактеріи, давшія муть и осадокъ, исчезновеніе нитратовъ шло весьма медленно и дѣятельность соотвѣствующихъ микробовъ была повидимому, внесеніемъ хлороформа и толуола, сильно ослаблена.

Кромѣ того внесеніе антисептическихъ средствъ отразилось и на количествѣ микробовъ, выросшихъ на чашечкахъ П е т р и; причемъ на нѣкоторыхъ чашечкахъ благодаря сильному разжиженію нельзя было найти ни одной колоніи микробовъ. Замѣчательно еще то, что отъ этихъ внесенныхъ въ почвы антисептическихъ средствъ, пострадали значительно сильнѣе плѣсневые грибки, чѣмъ бактеріи, такъ какъ на чашечкахъ П е т р и нельзя было найти ни одной колоніи такихъ грибковъ. Найденныя количества микробовъ были слѣдующія:

Въ 1 гр. почвы № 1 безъ антисеп. было 333.330 бак. и 25641 п. гриб.

»	»	»	» 2 съ 0,5 к. с. хлороф.	0	»	»	0	»	»
»	»	»	» 3 съ 1,5	155550	»	»	0	»	»
»	»	»	» 4 съ 2,5 » »	71195	»	»	0	»	»
»	»	»	» 5 съ 0,5 к. с. толуола	35294	»	»	0	»	»
»	»	»	» 6 съ 1,5 » »	211819	»	»	0	»	»
»	»	»	» 7 съ 2,5 » »	54780	»	»	0	»	»
»	»	»	» 8 съ 0,5 гр. тимола	53763	»	»	0	»	»
»	»	»	» 9 съ 1,5 »	0	»	»	0	»	»
»	»	»	» 10 съ 2,5 »	0	»	»	0	»	»

¹⁾ Russel E. I., и Hutchinso n H. B., реф. въ Centralbl. f. Bakteri-
riol. II, 1911, т. 30, стр. 269.

Въ общемъ количество микробовъ отъ внесенія въ почву дезинфекцірующихъ средствъ значительно уменьшилось, даже при небольшихъ дозахъ въ 0,5 куб. с.; что впрочемъ противорѣчитъ указаніямъ G a i n e y ¹⁾, по которымъ малыя дозы 0,5 и 1% толуола, хлороформа или сѣроуглерода увеличивали количества бактерій въ почвѣ, а большія уменьшали. Также должна и дѣятельность микробовъ соотвѣтственно понижаться въ такихъ почвахъ, но абсолютно прекращаться она не можетъ, и только прибавкою сравнительно очень большихъ количествъ антисептическихъ средствъ удалось бы совершенно парализовать дѣйствіе почвенныхъ микробовъ, но тогда измѣнились бы пожалуй физическія и химическія свойства самихъ почвъ.

Все вышеннеложенное должно быть принято во вниманіе и опытахъ, гдѣ, примѣняя такія дезинфекцірующія средства, желаютъ учесть значеніе біологическаго фактора въ почвахъ при поглощеніи питательныхъ веществъ изъ ихъ растворовъ.

И первымъ былъ Д у ш е ч к и н ъ ²⁾, который съ цѣлью выяснитъ біологическое поглощеніе фосфорной кислоты въ почвахъ, примѣнилъ тимоль и хлороформъ. Но дѣйствіе этихъ антисептиковъ въ почвахъ сказалось въ его опытахъ неодинаково, тимоль иногда не задерживалъ развитія даже плѣсневыхъ грибовъ и въ почвахъ съ тимоломъ часто было больше поглощено фосфорной кислоты, чѣмъ безъ тимола; съ хлороформомъ результаты были яснѣе и положительнѣе. Такъ въ одномъ изъ опытовъ этого изслѣдователя, гдѣ къ 300 гр. воздушносухой почвы вносилось 5 куб. с. хлороформа, черезъ 60 дней различныя вытяжки перевели въ растворъ слѣдующія количества фосфорной кислоты:

	Съ крахмаломъ:		Безъ крахмала:	
	безъ хлороф.	съ хлороф.	безъ хлороф.	съ хлороф.
Водная вытяжка	0,0077 гр.	0,0074 гр.	0,0019 гр.	0,0070 гр.
2% уксусная кисл.	0,0250 »	0,0268 »	0,0134 »	0,0250 »
1% лимон. кисл.	0,0514 »	0,0578 »	0,0437 »	0,0593 »

На основаніи поставленныхъ такимъ образомъ опытовъ Д у ш е ч к и н ъ пришелъ къ интереснымъ результатамъ, съ которыми согласуются вполнѣ и нѣкоторые вышеуказанные (на стр. 95)

¹⁾ G a i n e y P. L., реф. въ Centralbl. f. Bakteriол. II, т. 39, 1914, стр. 158.

²⁾ Д у ш е ч к и н ъ А. И., Журн. опыти. агроп., 1911, т. 12, стр. 650.

результаты моихъ настоящихъ опытовъ, поставленныхъ впрочемъ при иныхъ условіяхъ и съ нѣскольکو иною цѣлью. Во общемъ Душечкинъ вывелъ изъ своихъ опытовъ заключеніе, что біологическое поглощеніе фосфорной кислоты въ почвѣ было сильнѣе: 1) отъ внесенія органическаго вещества (крахмала) или прибавки селитры къ послѣднему, 2) съ увеличеніемъ продолжительности опыта и количества вносимой въ почву фосфорной кислоты, 3) и что поглощеніе шло не только на счетъ легко растворимыхъ, но и на счетъ труднорастворимыхъ фосфатовъ, такъ какъ въ почвахъ, подобно нитрификаціи и денитрификаціи, идутъ параллельно раствореніе и поглощеніе фосфорной кислоты.

Такимъ образомъ, примѣняя дезинфицирующія средства, можно учесть вліяніе біологическаго фактора на различныя процессы въ почвахъ, въ томъ числѣ и на поглощеніе соединений изъ растворовъ, хотя, какъ выше я уже указывалъ, такой учетъ не будетъ точенъ, вслѣдствіе того, что вносимые въ допустимыхъ количествахъ антисептики не прекращаютъ абсолютно дѣятельности почвенныхъ микробовъ. Но тѣмъ не менѣе за неимѣніемъ другого, болѣе разработаннаго метода, приходится такимъ удовлетворяться и примѣнять его на практикѣ. Поэтому и мною для выясненія вліянія другихъ условій (температуры и влажности) на біологическое поглощеніе фосфорной кислоты въ почвахъ былъ использованъ методъ внесенія антисептическихъ средствъ къ почвамъ.

ВІІ. ВЛІЯНІЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА БІОЛОГИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНІЕ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ВЪ ПОЧВѢ.

Вліяніе температуры на поглотительную способность почвъ изучалось уже сравнительно давно; еще въ восьмидесятихъ годахъ прошлаго столѣтія знали, что съ повышеніемъ температуры увеличивается и поглотительная способность почвъ. Но въ то время еще не предполагали, что микробы, населяющіе почву, могутъ въ этомъ отношеніи играть замѣтную роль и приписывали явленія поглощенія только физико-химическимъ процессамъ. Специально для поглощенія фосфорной кислоты я укажу здѣсь на старыя опыты Бидермана, ¹⁾ въ которыхъ изъ 100 куб. с. раствора,

¹⁾ B i e d e r m a n n, по H e i d e n' y, Lehrb. d. Düngerlehre, 2 изд. 1879, т. I, стр. 330.

содержащаго 0,3032 гр. P_2O_5 , было 50 граммами различных почвъ и при различных температурах поглощено фосфорной кислоты слѣдующія количества:

П О Ч В Ы.	Т е м п е р а т у р ы			
	комнатная болѣе низкая.	комнатная болѣе высокая.	35°	нослѣ $\frac{1}{4}$ - часового кипяченія.
	гр.	гр.	гр.	гр.
Аллювіальн. почва . .	0,0	0,0175	0,0951	0,0966
Шиферная почва . . .	0,1722	0,1678	0,2793	0,2831
То же	0,0085	0,1738	0,2166	0,1738
Русскій черноземъ . .	0,0314	0,1121	0,1598	0,1977
Хорош. пшенич. почва	0,0543	0,1479	0,2116	0,2494

Здѣсь, въ этомъ опытѣ, въ большинствѣ случаевъ, хотя не всегда, параллельно съ повышеніемъ температуры увеличивалось и поглощеніе фосфорной кислоты изъ растворовъ. И эту нѣкоторую неправильность въ увеличеніи поглощенія фосфорной кислоты трудно было бы объяснить, если принимать поглощительную способность почвъ какъ процессъ только физикохимическій и игнорировать біологическими свойствами почвъ.

Вліяніе температуры на біологическое поглощеніе фосфорной кислоты въ почвахъ представляетъ несомнѣнно интересъ не только съ теоретической точки зрѣнія, но и съ практической для агрономіи и потому служило объектомъ дальнѣйшаго моего изслѣдованія, тѣмъ болѣе, что до сихъ поръ, на сколько мнѣ извѣстно, это явленіе еще никѣмъ не изучалось съ такой точки зрѣнія.

Съ этою цѣлью примѣненъ былъ мною методъ внесенія анти-септики къ почвамъ. А самъ опытъ былъ произведенъ такимъ образомъ. Просѣянная и хорошо перемѣшанная почва изъ парка, которая употреблялась и въ прежнихъ моихъ опытахъ, была внесена въ восемь сосудовъ, по 300 гр. въ каждомъ; затѣмъ каждый сосудъ получилъ еще по одному грамму K_2HPO_4 и по одному грамму $NaNO_3$, все въ видѣ растворовъ такой концентраціи, чтобы общая влажность почвъ была 20%. Сосуды все были плотно закрыты пробками и половина изъ нихъ для задержки дѣятельности почвенныхъ

микробовъ получила по 10 куб. с. хлороформа, а другая половина осталась въ первоначальномъ состояніи. Сосуды поставлены были при четырехъ различныхъ температурахъ: при 5—7° Ц., при комнатной температурѣ (16—17,5° Ц.), при 36—27° и наконецъ при 39—40° Ц. Черезъ 30 дней всѣ почвы были изслѣдованы на количество оставшейся воднорастворимой фосфорной кислоты. Для этого почвы были перенесены въ большіе сосуды, залиты четвертнымъ количествомъ дистилл. воды и немного толуола, для превращенія развитія микробовъ, и въ теченіе двухъ сутокъ настаивались и часто встряхивались. Затѣмъ въ одномъ литрѣ профильтрованной, прозрачной жидкости, послѣ ея выпариванія и обработки соляной и азотной кислотами, опредѣлялась фосфорная кислота.

Первоначально почва содержала въ 300 гр. всего 0,009 гр. воднорастворимой фосфорной кислоты (анал. № 120), а въ видѣ K_2HPO_4 внесено было еще 0,40734 гр. P_2O_5 , слѣдовательно вмѣстѣ было первоначально въ каждомъ сосудѣ 0,4082 гр. воднорастворимой фосфорной кислоты; въ концѣ же опыта найдены были слѣдующія количества растворимой въ водѣ и поглощенной фосфорныхъ кислотъ при различныхъ температурахъ (см. таб. XXIII).

Изъ этого опыта можно видѣть, что въ общемъ съ повышеніемъ температуры поглотительная способность почвъ относительно фосфорной кислоты повышается, что согласуется вполнѣ съ выводами Б и д е р м а н а изъ выше мною указаннаго его опыта. И въ почвахъ съ хлороформомъ, гдѣ дѣятельность микробовъ была болѣе или менѣе ослаблена и проявлялось такимъ образомъ физико-химическое поглощеніе, тамъ съ повышеніемъ температуры замѣчалось постепенное увеличеніе количества поглощенной фосфорной кислоты (черт. 1.).

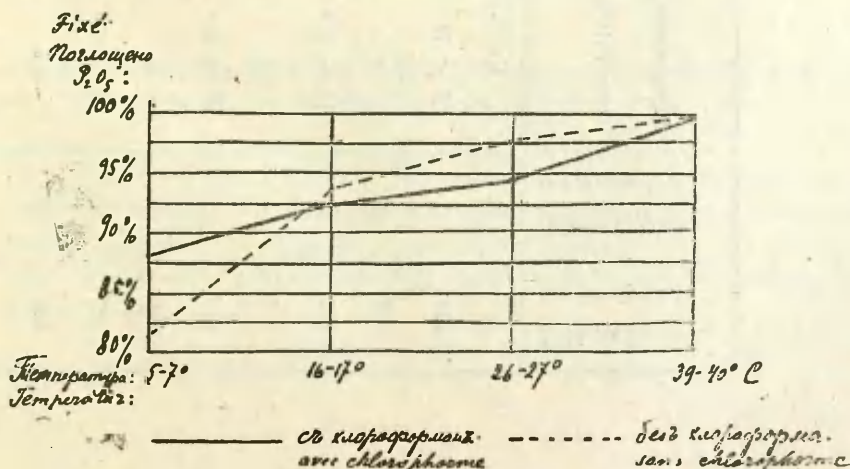


Таблица XXIII.
(Анализы: №№ 121—128).

№№ анализовъ.	№№ сосудовъ.	Температура Temperature.	Внесено въ почву. Ajouté dans le sol.	Количество фосфорной кислоты Quantité de l'acide phosphorique			
				воднорастворимой. soluble dans l'eau.	поглощенной. fixé.	биологически-поглощенной. fixé biologique.	
				г.	%	г.	%
121	1	5 — 7°	0	0,0765	18,7	0,3317	81,3
122	2	»	хлороформъ chloroforme	0,0476	11,7	0,3606	88,3
123	3	16 — 17°	0	0,0245	6,0	0,3837	94,0
124	4	»	хлороформъ chloroforme	0,0311	7,6	0,3771	92,4
125	5	26 — 27°	0	0,0098	2,4	0,3183	97,6
126	6	»	хлороформъ chloroforme	0,0218	5,3	0,3864	94,7
127	7	39 — 40°	0	0,0038	0,9	0,4044	99,1
128	8	»	хлороформъ chloroforme	0,0036	0,9	0,4046	99,1
						0,0119	2,9
						0,0002	0,0
						—	—

Иначе протекало поглощеніе въ почвахъ безъ хлороформа; при низкой температурѣ (5—7°) было въ почвѣ почти на 7% меньше поглощено фосфорной кислоты, чѣмъ въ почвѣ съ антисептикомъ при той же температурѣ; причина этого явленія будетъ заключаться въ томъ, что при такихъ температурахъ, мало благоприятныхъ для размноженія микробовъ въ почвахъ, процессы растворяющіе фосфорную кислоту получили перевѣсъ надъ процессами поглощающими. При комнатной температурѣ и еще болѣе ясно при 26—27° Ц. оказалось, что въ почвахъ безъ хлороформа было больше поглощено фосфорной кислоты, чѣмъ въ почвѣ съ антисептикомъ и это увеличеніе поглощенія слѣдуетъ приписать только дѣятельности населяющихъ почву микроорганизмовъ, т. е. другими словами біологическому фактору. При болѣе высокой температурѣ, при 40°, получились одинаковыя количества поглощенной фосфорной какъ въ почвѣ съ антисептикомъ, такъ и въ почвѣ безъ него, и дѣятельность біологическаго фактора въ данномъ случаѣ снизошла повидному почти на пѣтъ.

На основаніи этого опыта можно полагать, что въ менѣе теплыя времена года (весною и осенью) въ почвахъ проявляется въ болѣе замѣтномъ состояніи раствореніе фосфорной кислоты, а въ болѣе теплое время (лѣтомъ) усиливается біологическое поглощеніе растворимыхъ фосфатовъ, которое становится тогда замѣтнымъ по отношенію ко всему (полному) поглощенію этихъ соединений. А тѣ измѣненія количества усвояемой фосфорной кислоты въ почвахъ по временамъ года, которыя замѣтилъ, какъ выше было мною упомянуто, еще Г е д р о й ц ъ, находятся повидному въ тѣсной связи съ наблюдаемымъ въ этомъ опытѣ отношеніи біологическаго поглощенія этой кислоты къ температурѣ въ почвѣ.

VIII. ВЛІЯНІЕ ВЛАЖНОСТИ НА БІОЛОГИЧЕСКОЕ ПОГЛОЩЕНІЕ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ВЪ ПОЧВѢ.

Намъ теперь извѣстно, что количество влаги въ почвѣ оказываетъ вліяніе на біологическіе процессы, происходящіе въ этой средѣ. Такъ уже сравнительно давно показалъ В о л ь н и ¹⁾, что количество углекислоты въ почвенномъ воздухѣ повышается

¹⁾ W o l l n y E., Forschung. d. Agric.—Physik, 1881, т. 4, стр. 14.

съ количествомъ влаги въ почвѣ. По Дегерену ¹⁾ нитрификація въ почвѣ протекала при 5⁰/о воды весьма слабо, при 10⁰/о замѣтно сильнѣе, при 15—20⁰/о сильнѣе всего и при большемъ содержаніи влаги снова ослабѣвала. Сходный съ этимъ оптимумъ влаги для нитрификаціи въ почвахъ нашли позднѣе и Гьустиньяни ²⁾ (14—16⁰/о) и Колеманъ ³⁾ (16⁰/о). Денитрификація въ видѣ ассимиляціи нитратовъ протекаетъ въ почвахъ сильнѣе съ увеличеніемъ влаги, какъ показали Крюгеръ и Шнейдевиндъ ⁴⁾. Наоборотъ Краинскій ⁵⁾ нашелъ, что поглощеніе азота изъ воздуха происходитъ въ почвѣ сильнѣе при другой влажности почвы (чернозема въ его опытахъ), а именно при половинѣ наибольшей влагоемкости.

Для анаэробныхъ процессовъ, наоборотъ, большее количество влаги, даже полное насыщеніе сую почвы, вліяютъ весьма благоприятно. Напримѣръ образованіе амміака происходитъ значительно энергичнѣе при полномъ насыщеніи водою почвы, какъ показали Лирманъ и Браунъ ⁶⁾.

Также и на количество микробовъ въ почвѣ вліяетъ влажность; хотя въ этомъ отношеніи наблюдалась различными изслѣдователями не всегда правильная зависимость. Сонпъ ⁷⁾, напримѣръ, замѣтилъ, что при большемъ количествѣ воды въ почвѣ находится тамъ въ большинствѣ случаевъ и большее количество микроорганизмовъ. Также полагаетъ и Енгбердингъ ⁸⁾, такъ какъ въ его опытахъ количество воды равное 80⁰/о полной влагоемкости дѣйствовали лучше всего на увеличеніе числа бактерій въ почвѣ, а при влажности равной 100⁰/о полной влагоемкости количество бактерій было уже меньше. Но другіе, какъ напримѣръ Фишеръ ⁹⁾, этой зависимости въ почвахъ не находили; а Лирманъ

¹⁾ Dehérain P., Compt. rend. 1897, t. 125, стр. 212.

²⁾ Giustiniani E., Annal. agronom. 1901 t. 27, стр. 284.

³⁾ Coleman L. C., Centralb. f. Bakteriол. II, 1908, т. 20, стр. 401.

⁴⁾ Krüger и Schneidewind W., Landw. Jahrb. 1899, т. 28, стр. 422.

⁵⁾ Краинскій А., Centralb. f. Bakteriол. II, 1908, т. 20, стр. 734.

⁶⁾ Lirman I. G. и Brown P. E., реф. въ Centralb. f. Bakteriол. I 1910, т. 27, стр. 258.

⁷⁾ Conn I., Centralb. f. Bakteriол. II, 1910, т. 28, стр. 433.

⁸⁾ Engberding D., Centralb. f. Bakteriол. II, 1909, т. 23, стр. 588.

⁹⁾ Fischer H., Landw. Jahrb. 1909, т. 38, стр. 359.

и Brown ¹⁾ утверждают, что вообще въ почвахъ больше всего микробовъ встрѣчается при содержаніи 15—20% воды.

Такимъ образомъ мы видимъ, что мнѣнія различныхъ изслѣдователей о вліяніи влажности на нѣкоторые біологическіе процессы (какъ размноженіе микробовъ) не всегда были одинаковы, что зависѣло главнымъ образомъ отъ того, что эти изслѣдователи производили свои опыты съ различными почвами, которыхъ свойства физическія и химическія, а также и микрофлора были неодинаковы. Это предположеніе тѣмъ болѣе вѣроятно, что вода въ почвѣ является, какъ извѣстно, не только растворителемъ питательныхъ веществъ, но и имѣетъ значеніе для аэраціи почвъ. Но въ общемъ можно сказать, что существуетъ извѣстный, для всякой почвы разумѣется иной, оптимумъ влаги, при которомъ опредѣленная дѣятельность микробовъ почвы лучше или сильнѣе всего проявляется. Для біологическаго поглощенія фосфорной кислоты въ почвахъ этихъ данныхъ пока неимѣется и потому мнѣ хотѣлось ихъ установить, хотя бы для единичнаго случая, путемъ опыта.

Для этого взята была та же супесчаная почва изъ парка, которая служила въ моихъ прежнихъ опытахъ. Шесть сосудовъ были наполнены по 300 гр. этой просѣянной и хорошо перемѣшанной, воздушносухой почвы; затѣмъ въ каждый сосудъ было прибавлено въ видѣ раствора по 1 гр. K_2HPO_4 и по 1 гр. $NaNO_3$ и различныя количества дистиллированной воды, но такъ, чтобы общая влажность почвъ въ сосудахъ была 5%, 20% и 35% отъ сухой почвы. Влагоемкость (наименьшая) этой почвы была 37,1. Затѣмъ часть сосудовъ, для задержки дѣятельности микробовъ, получила по 10 куб. с. хлороформа. Всѣ сосуды сохранялись въ термостатѣ при 26—27° Ц., т. е. при такой температурѣ, которая для большинства біологическихъ процессовъ въ почвѣ обыкновенно наиболѣе благоприятна. Черезъ 43 дня опытъ былъ оконченъ и во всѣхъ сосудахъ съ почвами опредѣлена была воднорастворимая фосфорная кислота по тому же способу, какъ и въ предыдущемъ моемъ опытѣ. Причемъ въ концѣ опыта почвы сосудовъ №№ 1—4 оказались на лакмусъ слабо кислыми, а почвы сосудовъ № 5 и 6 слабощелочными, но всѣ онѣ имѣли нормальный почвенный запахъ. Результаты химическаго изслѣдованія видны изъ слѣдующей таблицы:

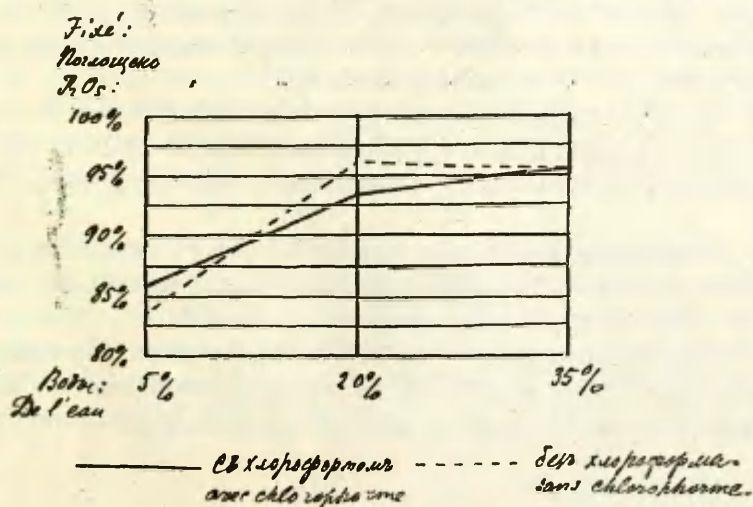
¹⁾ Lir mann I. G. и Brown P. E., l. c.

Таблица XXIV.
(Анализы: №№ 129 — 134).

№№ анализов. des analyses.	№№ сосудов. des vases.	Влажность почвы. l'humidité des sols.	Внесенный анти- септик. ajouté dans le sol.	Количество фосфорной кислоты Quantité de l'acide phosphorique.					
				воднорастворимой, soluble dans l'eau.	поглощенной. fixé.	биологически-по- глощенной. fixé biologique.			
		%		г.	%	г.	%	г.	%
129	1	5	—	0,0648	15,9	0,3440	84,1	—0,0079	—1,9
130	2	5	хлороформъ chloroforme	0,0563	13,8	0,3519	86,2	—	—
131	3	20	—	0,0139	3,4	0,3943	96,6	0,0149	3,7
132	4	20	хлороформъ chloroforme	0,0288	7,1	0,3794	92,9	—	—
133	5	35	—	0,0189	4,6	0,3893	95,4	0,0	0,0
134	6	35	хлороформъ chloroforme	0,0189	4,6	0,3893	95,4	—	—

Изъ этого опыта видно, что при увеличеніи влажности въ почвахъ поглощеніе фосфорной кислоты въ общемъ хотя и повышалось, но не одинаково въ зависимости отъ того, подвергались ли почвы хлороформированію или нѣтъ. Такъ въ почвахъ съ хлороформомъ, гдѣ дѣятельность микробовъ была парализована, поглощеніе этой кислоты почти равномерно усиливалось съ повышеніемъ содержанія воды. Это явленіе объяснить можно тѣмъ извѣстнымъ фактомъ, что съ повышеніемъ влажности въ почвѣ увеличивается объемъ почвенныхъ растворовъ, и что изъ большаго объема раствора при постоянной его концентраціи поглощается абсолютно больше.

Иначе шло поглощеніе фосфорной кислоты въ почвахъ безъ хлороформа, т. е. въ нормальныхъ; тамъ при недостаточномъ увлажненіи ихъ (5% воды) количество поглощенной кислоты было меньше, чѣмъ въ хлороформированной почвѣ; очевидно процессы растворительные въ этихъ условіяхъ преобладали. Въ почвѣ съ 20% влаги и безъ хлороформа было больше всего поглощено фосфорной кислоты и на 0,0149 гр. больше, чѣмъ въ хлороформированной почвѣ при томъ же содержаніи влаги; эту разницу слѣдуетъ приписать дѣятельности населяющихъ почву микробовъ. Наконецъ при содержаніи 35% воды, т. е. при увлажненіи почвы близкомъ къ ея наименьшей влагоемкости, было въ общемъ поглощено фосфорной кислоты немного меньше, но для обѣихъ почвъ, съ хлороформомъ и безъ него, количества поглощенной кислоты были одинаковы, т. е. въ этомъ случаѣ не проявлялось біологическаго фактора (черт. 2).



Сопоставляя результаты двухъ послѣднихъ моихъ опытовъ, нѣтрудно видѣть, что при неблагопріятныхъ для развитія микроорганизмовъ почвенныхъ условіяхъ (низкая температура, недостатокъ влаги) происходитъ подъ вліяніемъ біологическихъ причинъ повышеніе количества растворимой фосфорной кислоты въ почвахъ, и что при благопріятныхъ условіяхъ (соотвѣтствующихъ температурѣ и влажности) замѣчается подъ вліяніемъ тѣхъ же біологическихъ причинъ наоборотъ усиленіе поглощенія растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ.

ВЫВОДЫ.

1. Микроорганизмы для своего питанія требуютъ относительно много фосфора и въ немъ больше нуждаются, чѣмъ въ другихъ зольныхъ элементахъ.

2. Необходимый для нихъ фосфоръ они могутъ получать не только изъ легкорастворимыхъ соединений, но и изъ трудно-растворимыхъ фосфатовъ.

3. Использование микробами фосфорной кислоты труднорастворимыхъ фосфатовъ можетъ происходить только при условіи образованія этими организмами кислотъ (органическихъ и минеральныхъ), причемъ фосфорная кислота переходитъ при этомъ въ растворимое состояніе.

4. Поэтому при раствореніи кислоты такихъ труднорастворимыхъ фосфатовъ имѣетъ значеніе присутствіе доступнаго микробамъ органическаго вещества, какъ источника углерода, и чѣмъ это вещество доступнѣе этимъ организмамъ, тѣмъ сильнѣе бываетъ раствореніе фосфорной кислоты.

5. Среди кислотъ, образуемыхъ микробами въ почвѣ для растворенія фосфорной кислоты трудно растворимыхъ фосфатовъ, угольной кислотѣ принадлежитъ обыкновенно первенствующее значеніе.

6. Образуемые микробами щелочи не могутъ способствовать, по крайней мѣрѣ въ питательныхъ жидкостяхъ, растворенію фосфорной кислоты труднорастворимыхъ фосфатовъ.

7. Микробы повидимому не образуютъ особыхъ ферментовъ, дѣйствующихъ непосредственно на труднорастворимые фосфаты и переводящіе ихъ фосфорную кислоту въ растворимое состояніе.

8. Количество растворимой фосфорной кислоты въ почвѣ не есть величина постоянная и мѣняется въ зависимости отъ времени года, обработки, удобрения и культуры почвы.

9. Въ почвахъ происходятъ, подобно нитрификации и денитрификации, одновременно два противоположныхъ процесса: раствореніе и поглощеніе микробами фосфорной кислоты.

10. Внесеніе въ почву углеводовъ (сахарозы, клѣтчатки), повышая тамъ количество микробовъ, уменьшаетъ содержаніе растворимой фосфорной кислоты.

11. Внесеніе въ почву этихъ же углеводовъ вмѣстѣ съ селитрой или сѣрнокислымъ аммоніемъ еще больше увеличиваетъ число микробовъ и замѣтно уменьшаетъ количество растворимой фосфорной кислоты.

12. Внесеніе въ почву однѣхъ только сѣрнокислаго аммонія или селитры, безъ углеводовъ, въ большинствѣ случаевъ понизило количество микробовъ въ почвахъ, не увеличивая содержанія растворимой фосфорной кислоты.

13. Въ почвахъ нельзя наблюдать правильной зависимости между количествомъ населяющихъ микробовъ и количествомъ растворимой фосфорной кислоты.

14. Стерильныя почвы, обработанныя въ автоклавѣ подъ давленіемъ сильно измѣняютъ свои физическія и химическія свойства.

15. Примѣненіе антисептическихъ средствъ позволяетъ приблизительно учитывать біологическое поглощеніе фосфорной кислоты въ почвахъ.

16. Температура оказываетъ вліяніе на біологическое поглощеніе фосфорной кислоты въ почвѣ; при низкой температурѣ (5—7°) наблюдается біологическое раствореніе, при комнатной температурѣ и еще явственнѣе при 26—27° Ц. преобладаетъ біологическое поглощеніе фосфорной кислоты, а при 39—40° значеніе біологическаго фактора сводится въ этомъ отношеніи почти на нѣтъ.

17. Влажность почвы тоже вліяетъ на біологическое поглощеніе фосфорной кислоты. При недостаточномъ увлажненіи (5%) почвы преобладаютъ процессы растворенія этой кислоты; при 20% влаги въ почвѣ проявляется усиленное біологическое поглощеніе, а при 35% дѣятельность біологическаго фактора въ этомъ отношеніи сводится также на нѣтъ.

SUR LA QUESTION DE LA MOBILISATION DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE DANS LE SOL SOUS L'INFLUENCE DE L'ACTION DES MICROBES.

Résumé.

1. Les microorganismes demandent pour leur nourrissement relativement beaucoup de phosphore, et ils en exigent plus que d'autres substances de cendre.

2. Les microorganismes peuvent recevoir le phosphore indispensable pour eux non seulement parmi les combinaisons facilement solubles, mais aussi parmi les phosphates difficilement solubles.

3. L'utilisation par les microbes de l'acide phosphorique de phosphates difficilement solubles peut arriver seulement à condition de la formation par ces organismes d'acides (organiques et minéraux); et l'acide phosphorique passe dans un état soluble.

4. Ainsi, à l'occasion de la solution d'acide de phosphate difficilement solubles la présence de la substance organique accessible aux microbes a la signification comme la source du carbone, et plus cette substance est accessible aux tels organismes, plus forte est la solution de l'acide phosphorique.

5. Parmi d'acides, formés dans le sol par les microbes pour la solution de l'acide phosphorique de phosphates difficilement solubles, la plus importante signification appartient ordinairement à l'acide carbonique.

6. Les alkalis, formés par les microbes, ne peuvent pas favoriser la solution de l'acide phosphorique de phosphates difficilement solubles, à moins dans les fluidités nutritives.

7. Les microbes ne forment pas en apparence de ferments particuliers, qui agissent directement sur les phosphates difficilement solubles et qui transmettent leur acide phosphorique dans une condition soluble.

8. La quantité de d'acide phosphorique facilement soluble dans le sol n'est pas une grandeur stable et se change en dépendance du saison de l'année, de la cultivation, d'engrais et de la culture du sol.

9. Deux procès opposés en même temps procèdent dans le sol, analogue à la nitrification et à la dénitrification: la solution et l'absorption de l'acide phosphorique par les microbes.

10. L'addition dans le sol de hydrocarbures (du sucre, de la cellulose), en augmentent là-bas la quantité de microbes, diminue la contenance de l'acide phosphorique soluble.

11. L'addition dans le sol de mêmes hydrocarbures ensemble avec la salpêtre et l'ammonium sulphurique augmente encore plus le nombre de microbes et diminue visiblement la quantité de l'acide phosphorique soluble.

12. L'addition dans le sol seulement d'ammonium sulphurique et de la salpêtre sans les hydrocarbures dans la plupart de cas diminue la quantité de microbes dans le sol sans augmenter la contenance de l'acide phosphorique soluble.

13. On ne peut pas observer dans les sols une régulière dépendance entre la quantité de microbes vivants dans les sols et celle de l'acide phosphorique fixée.

14. Les sols stériles, cultivés dans l'autoclave sous le pression, changent fortement leur qualité physico-chimique.

15. L'application d'antiseptiques substances permet de préciser à peu près dans les sols l'absorption biologique de l'acide phosphorique.

16. La température a l'influence sur l'absorption biologique de l'acide phosphorique dans le sol; dans une température basse à 5—7° C. on observe une solution biologique; dans une température d'appareillement et encore plus visiblement auprès de 26—27° C. on observe l'absorption biologique de l'acide phosphorique; dans une température de 39—40° C. la signification du facteur biologique dans cette tendance s'approche presque à un zéro.

17. L'humidité du sol influence aussi sur l'absorption biologique de l'acide phosphorique. Par suite de l'insuffisance de l'humidité (5%) des sols passent les procès de la solution; une absorption biologique augmentée apparaît auprès de 20% d'humidité, et auprès de 35% l'influence du facteur biologique dans cette direction cesse aussi complètement.

Рыболовство

въ Перновской бухтѣ и рѣкѣ Пернавѣ*).

П. Г. Борисовъ.

(Съ 8 фотограф. снимками и 1 рисункомъ.)

I. Перновская бухта.

Бухта находится въ сѣверо-восточной части Рижскаго залива.

При самомъ входѣ въ Перновскую бухту съ западной стороны расположена группа острововъ; изъ нихъ островъ Кюно болѣе значительный по величинѣ. Населеніе острова Кюно представляетъ большой интересъ въ этнографическомъ отношеніи. Источникомъ существованія кюновцевъ является рыбный и тюлений промыселъ**), о которыхъ упоминается уже въ 1771 году Θεодоромъ Полуниннымъ въ его географическомъ лексиконѣ Россійскаго государства, гдѣ говорится: „Въ Перновскомъ морскомъ заливѣ и въ рѣкѣ Пернавѣ ловится рыба: лещи, судаки, окуни, щуки, сига, лососи, угри и снятки; такожь крестьяне, на лежащемъ недалеко отъ Перновской рейды острову Кюно, ловятъ тюленей“.

Западный материковый берегъ Перновской бухты мѣстами каменистый, большей же частью болотистый, а восточный берегъ песчаный съ значительной отмелью. Глубина бухты измѣняется въ предѣлахъ отъ 15-ти до 28-ми футовъ.

*) При составленіи работы я пользовался указаніями проф. Г. А. Шнейдера, за что считаю пріятной обязанностью выразить глубокоуважаемому Гвидо Александровичу свою признательность; выражаю благодарность и женѣ моей Маріи Васильевнѣ за помощь въ обработкѣ матеріаловъ.

Авторъ.

**) П. Г. Борисовъ: „О тюленьемъ промыслѣ въ водахъ Перновской бухты“. Вѣстникъ Рыбопромышленности 1915 г.

Грунтъ представляетъ собою илъ съ наноснымъ пескомъ. Господствующими вѣтрами въ Перновской бухтѣ, также какъ и въ Рижскомъ заливѣ, считаются западные.

За тридцатилѣтній періодъ наблюденій Перновскаго порта наибольшее число вѣтровъ въ бурные дни, при скорости вѣтра въ 15 и болѣе метровъ въ секунду, наблюдалось изъ SW-ой четверти.



Рис. 1. Эратическіе валуны по набережью Перновской бухты.

Большая часть бурныхъ дней падаетъ на сентябрь, октябрь, ноябрь, декабрь, январь, февраль, меньшая — на апрѣль, май, іюнь и іюль.

Направленіе теченія, также какъ и его скорость зависятъ отъ направленія и силы дующаго вѣтра.

Перновская бухта, находясь въ Лифляндской губерніи, подчиняется 1032 статьѣ свода мѣстныхъ узаконеній губерній Остзейскихъ, по которой каждый собственникъ имѣнія, прилегающаго къ морю, пользуется „исключительнымъ правомъ

рыбной ловли на протяженіи трехъ верстъ, далѣе же можетъ ловить и каждый посторонній“.

Крестьяне получаютъ право рыбной ловли, право пристанища лодокъ, право сѣтей на берегу, а равно право постройки амбаровъ для склада рыболовныхъ орудій — при покупке земли отъ казны.

Самымъ важнымъ объектомъ промысла для мѣстныхъ рыбаковъ является салака, по мѣстному рейма — *Clupea harengus* v. *membras* L. и корюшка — *Osmerus eperlanus* L.

Треска, сырть, угорь, судакъ, лосось, сигъ и камбала имѣють уже второстепенное значеніе.

Ловля рыбы производится мережами перновскаго типа, неводами, ставными сѣтями и переметами.

Къ рыболовнымъ мѣстамъ, принадлежащимъ городу Пернову, какъ собственнику, относятся:

Саукскія,

Перновскія: Биклоомъ, Разлоомъ, Ваххема, Сурмяндъ, Вейкемяндъ, Пулотилоомъ, Якобилоомъ, Рямалоомъ, Киввисема, Рянгама, Орловъ, Аудъ, Сервъ, Вейкесервъ и

Кастнаскія: Сервиселгъ, Раханарасъ, Киввисмаселгъ, Рахке, Трахтермалуцъ, Кергемстеа.

Аренда ведется частью крупнымъ рыбопромышленникомъ Я. Перенсомъ, который производитъ рыбную ловлю при помощи наемныхъ рабочихъ*), частью самими рыбаками.

Арендующіе право рыбной ловли въ трехверстной полосѣ городскихъ рыболовныхъ мѣстъ подчиняются постановленіямъ, изложеннымъ въ контрактахъ.

1.

Перновская Городекая Управа отдаетъ (такому-то) въ арендное содержаніе рыбную ловлю на морѣ въ предѣлахъ (такихъ-то) рыболовныхъ мѣстъ, на срокъ (такой-то).

*) П. Г. Борисовъ: „Опытъ статистико-экономическаго обслѣдованія положенія рабочихъ, служащихъ на рыбныхъ промыслахъ Лифляндскаго побережья“. Вѣстникъ Рыбопромышленности 1915 г.

2.

Арендная плата должна уплачиваться 1-го марта за годъ впередъ; если же аренда не будетъ внесена въ теченіе двухъ недѣль послѣ означеннаго срока, то рыбная ловля будетъ безъ дальнѣйшаго напоминанія и объявленія отдана съ публичныхъ торговъ за страхъ и счетъ несправнаго арендатора и въ случаѣ могущаго произойти недочета — недостающее будетъ съ него взыскано, между тѣмъ, какъ могущая оказаться переплата не идетъ въ его пользу, и онъ самъ не имѣетъ права участвовать на торгахъ, при чемъ Городская Управа оставляетъ за собою неограниченное право выбора одного лица изъ числа торговавшихъ.

3.

Арендаторъ долженъ смотрѣть за тѣмъ, чтобы недостающіе въ его районѣ вѣхи въ морѣ и знаки, поставленные тамъ для обозначенія рыболовныхъ участковъ, не должны быть испорчены или уничтожены.

4.

Рыбная ловля можетъ производиться арендаторомъ исключительно въ арендуемыхъ имъ участкахъ. Ловля мережами можетъ производиться только на тѣхъ мѣстахъ, гдѣ это будетъ разрѣшено Городскою Управою. Если арендаторъ вопреки означеннаго условія производить рыбную ловлю мережами, то онъ подвергается условленному штрафу въ размѣръ 25 руб. и лишается своего права на отданные ему въ аренду рыболовные участки, которые тотчасъ-же перейдутъ въ полное распоряженіе Городскаго Управленія.

5.

Переуступка этого контракта допускается только съ разрѣшенія Городской Управы, но арендатору теперь-же разрѣшается допускать русскихъ рыболововъ, прїѣзжающихъ сюда весною на ловлю салаки, къ рыбной ловлѣ въ предѣлахъ участковъ подѣ условіями, заключенными имъ съ упомянутыми временно здѣсь пребывающими рыбаками.

6.

Имѣютъ силу только знаки, провѣренныя и поставленныя осенью 1895 г. землемѣромъ К. Русомъ, и границы эти должны быть строго соблюдаемы при производствѣ рыбной ловли.

II. Рѣка Пернава.

До XIV вѣка рѣка Пернава называлась рѣкой Эмбахъ и служила удобнымъ воднымъ путемъ въ Дерптъ (Юрьевъ) и далѣе черезъ озеро Пейпусъ (Чудское) въ Россію, изъ которой нѣмецкіе купцы привозили дорогіе товары въ Перновъ.

Въ XVII столѣтіи Перновскіе купцы ходатайствовали передъ королевою Христіною о приведеніи въ порядокъ совершенно заброшеннаго стараго сообщенія между городомъ Перновымъ и озеромъ Пейпусъ.

На прошеніе выборныхъ отъ г. Пернова королева Христіна въ 1650 г. начертала: „Предложить городамъ Дерпту и Пернову сдѣлать рѣку Эмбахъ судоходной“.

Черезъ 10 лѣтъ, уже къ королевѣ Ядвигѣ-Элеонорѣ, горожане вновь обратились съ тою же просьбою.

Рѣшеніемъ этого вопроса занялась коммиссія, собравшаяся въ г. Феллинѣ въ 1668 г., которая снова постановила сдѣлать рѣку судоходной.

Проектъ этотъ, несмотря на заключенное условіе, не осуществился. Черезъ 20 лѣтъ тотъ же вопросъ возбуждался вновь и вновь заключался договоръ, но, по неизвѣстнымъ причинамъ, остался невыполненнымъ.

Ходатайства о возстановленіи пути возникали въ 1764, 1767, 1795, 1803, 1808, 1816 и послѣдній разъ въ 1864 году, но остались не удовлетворенными*).

Ширина устья рѣки Пернавы равняется, приблизительно, 260 метрамъ.

Скорость теченія въ значительной степени зависитъ отъ направленія, продолжительности и силы дующаго вѣтра. Во

* Отчеты Перновскаго Торговаго Порта.

время продолжительнаго сильнаго вѣтра съ моря теченіе рѣки не только замедляется, но и получаетъ обратное движеніе, т.-е. нагонная съ моря вода подымается вверхъ по рѣкѣ на значительное разстояніе; при стихающемъ вѣтрѣ теченіе направляется въ бухту съ такой силой, что бывали случаи разрыва пловучаго моста. Вскрытіе и замерзаніе рѣки Пернавы находятся въ прямой зависимости отъ времени наступленія средней суточной температуры воздуха въ 0° . Изъ сорока-



Рис. 2. Моторная сойма и видъ на промыселъ Перенса въ устьѣ рѣки Пернавы.

лѣтнихъ наблюденій Перновскаго Порта надъ температурой воздуха выведено, что средняя суточная температура выше 0° падаетъ на 1-ое апрѣля, а ниже 0° — на 22-ое ноября.

На эти же дни падаетъ и среднее время вскрытія и замерзанія рѣки.

Вода рѣки Пернавы сильно загрязняется спускаемыми отбросами фабрикъ, промышленныхъ и хозяйственныхъ заведеній.

Особенно сильно загрязняетъ воду заводъ Вальдгофъ, количество сточныхъ водъ котораго очень велико.

По изслѣдованію проф. Г. А. Шнейдера *) жизнь прѣсноводной фауны въ предѣлахъ нижней части русла рѣки нѣсколько подавлена вслѣдствіе загрязненія какъ самой воды, такъ и береговъ.

Благодаря большому количеству ила органическаго происхожденія и растворенныхъ органическихъ веществъ, поступающихъ изъ сточныхъ трубъ фабрики, содержаніе кислорода въ водѣ Пернавы весьма ограничено.

Въ 1910 году проф. Г. А. Шнейдеръ, М. фонъ Цуръ-Мюленъ и проф. Гоферъ по порученію Перновской Городской Управы произвели изслѣдованія воды рѣки Пернавы и Перновской бухты относительно содержанія кислорода.

Изслѣдованія дали слѣдующіе результаты:

кб. см. кисло-
рода на литръ
воды

Устье рѣки Рейды**) на поверхности	6,5
Правый берегъ противъ завода Вальдгофъ	3,9
Правый берегъ противъ домовъ Вельгейзера на поверхности	1,7
" " " глубинѣ 9 фут.	1,6
" " " " 15 "	0,7
Выше понтоннаго моста на поверхности	0,8
" " " " глубинѣ 15 фут.	1,6
У сѣвернаго конца мола на поверхности	2,2
" " " " глубинѣ 9 фут.	3,6
У южнаго конца мола на поверхности	4,0
" " " " глубинѣ 18 фут.	6,0
Перновская бухта въ 4 килом. отъ устья на поверхности	7,3
4 " " " " глубинѣ 18 фут.	8,2
Перновская бухта у красной бочки на поверхности	5,1
" " " глубинѣ 18 фут.	8,0
Перновская бухта противъ купаленъ на поверхности	6,8

*) Dr. Gvido Schneider: „Das Leben der Fische im Hafen von Pernau“.

**) Рейда впадаетъ въ Пернаву съ лѣвой стороны въ шести верстахъ отъ г. Пернова.

Увеличеніе количества кислорода съ глубиною, начиная съ понтоннаго моста, объясняется существующимъ морскимъ глубиннымъ токомъ, вносящимъ богатую кислородомъ воду въ рѣку.

Главную массу илистыхъ отложеній органическихъ веществъ означенная комиссія нашла между заводомъ Вальдгофъ и мостомъ.

О рыболовствѣ въ рѣкѣ Пернавѣ, какъ уже было указано, упоминается впервые въ 1771 году.

Далѣе въ 1885 году произвелъ изслѣдованіе рѣки Пернавы проф. Браунъ *).

Изъ описанія Брауна видно, что рыболовство было сильно затруднено, также какъ оно затруднено и теперь, Цинтенгофской плотиною.

На основаніи анкеты проф. Браунъ даетъ для рѣки Пернавы слѣдующіе виды рыбъ:

щука,	корюшка,
окунь,	лосось,
плотва,	сигъ,
угорь,	сыръ,
линь,	лещъ,
карась,	налимъ,
елець,	судакъ,
минога,	ершъ.

Въ 1910 году проф. Шнейдеръ, опросивъ опытныхъ рыбаковъ Перенса и Пульста, нѣсколько измѣняетъ данныя проф. Брауномъ свѣдѣнія.

По Г. А. Шнейдеру въ устьѣ рѣки Пернавы:

Coregonus lavaretus L. — сигъ — не наблюдается.

Esox lucius L. — щука — ловится.

Anguilla anguilla L. — угорь — ловится.

Alburnus alburnus L. — уклейка — „

*) Prof. Dr. M. Braun: „Die Fischereiverhältnisse in Livland“. Mitteilungen der Livländischen Abteilung der Russischen Gesellschaft für Fischzucht und Fischfang 1. 1885.

Leuciscus leuciscus L. — елецъ — весьма уменьшился въ количествѣ.

Leuciscus idus L. — язь — не наблюдается.

Leuciscus cephalus L. — голавль — наблюдается рѣдко.

Rutilus rutilus L. — плотва — уменьшилась въ количествѣ.

Abramis wimba L. — сырть — не наблюдается.

Abramis brama L. — лещъ — наблюдается рѣдко.

Blicca björkna L. — густера — уменьшилась въ количествѣ.

Tinca tinca L. — линь — не наблюдается.

Lota lota L. — налимъ — „ „

Gasterosteus aculeatus L. — колюшка 3-хъ-иглая — ловится.

Acerina cernua L. — ершъ — 3-хъ-иглый — ловится.

Perca fluviatilis L. — окунь — уменьшился въ количествѣ.

Въ Цинтенгофѣ:

Salmo salar L. — лосось — наблюдается.

Coregonus lavaretus L. — сигъ — „

Osmerus eperlanus L. — корюшка — наблюдается.

Esox lucius L. — щука — наблюдается.

Anguilla anguilla L. — угорь — „

Alburnus alburnus L. — уклейка — наблюдается.

Rutilus rutilus L. — плотва — наблюдается.

Leuciscus idus L. — язь — „

Leuciscus cephalus L. — голавль — „

Abramis wimba L. — сырть — „

Abramis brama L. — лещъ — „

Blicca björkna L. — густера — „

Tinca tinca L. — линь — наблюдается.

Gobio gobio L. — пескарь — „

Gasterosteus sp. — колюшка — „

Acerina cernua L. — ершъ — „

Perca fluviatilis L. — окунь — „

Petromyzon fluviatilis P. — минога — наблюдается.

Кромѣ приведенныхъ видовъ рыбъ Г. А. Шнейдеръ указываетъ еще, какъ на рѣдкаго гостя, на *Acipenser sturio* L. — осетра — и *Pelecus cultratus* L. — чехонь.

Въ приводимомъ Г. А. Шнейдеромъ спискѣ рыбъ рѣки Пернавы совершенно не упоминается о судакахъ, нѣрѣдка ловимыхъ; кромѣ того сыръ ловится почти круглый годъ и въ устьѣ рѣки; уловы густеры, плотвы и окуни — увеличились.

Все устье рѣки Пернавы, отъ впаденія рѣки Рейды до конца моровъ, отдается Перновской Городской Управою въ аренду рыбопромышленнику Перенсу за 595 руб. въ годъ*), при чемъ:

„арендаторъ обязывается допускать всѣхъ рыбаковъ, имѣющихъ отъ Городской Управы на то разрѣшеніе, съ ихъ лодками къ берегу для продажи пойманной ими рыбы;

прорубаніе, въ зимнее время, прорубей во льду рѣки разрѣшается только въ тѣхъ мѣстахъ, которыя будутъ отведены для этой цѣли Городской Управою;

за всякое нарушеніе порядка и за причиненный черезъ это убытокъ отвѣчаетъ арендаторъ;

арендаторъ отказывается снѣмъ, въ особенности, отъ всѣхъ возраженій или претензій на возмѣщеніе убытковъ, могущихъ произойти отъ нарушенія имъ остановки рыбной ловли вслѣдствіе сплава лѣса, судоходства или работъ на целлюлезной фабрикѣ, а равно вслѣдствіе стекающихъ въ рѣку нечистотъ и отбросовъ;

всѣ убытки, причиненные такого рода жидкостями и веществами, несетъ арендаторъ, и онъ же не имѣетъ права ни къ Городскому Управленію, ни къ целлюлезной фабрикѣ, ни къ прочимъ интересентамъ предъявлять какія-либо претензіи.“

*) По контракту отъ 1 марта 1910 г. по 1 марта 1913 г. Перенсъ платилъ всего лишь 50 руб.

III. Рыбы, имѣющія промысловое значеніе и наиболее встрѣчающіяся въ Перновской бухтѣ и рѣкѣ Пернаѣ.

I Латинское названіе	II Русское	III Латышское	IV Эстонское	V Нѣмецкое
<i>Perca fluviatilis</i> L.	Окунь	Asaris, Asaris	Ahwena	Barsch
<i>Lucioperca lucioperca</i> L.	Омуль	Sandatis	Koba, Kuba	Zander (prov. Sann)
<i>Acerina ceruua</i> L.	Ершъ	Kihsis	Kisk	Kaulbars
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	Колошиа	Kazuga, Stagars	Raudkisk, Okkalik	Stichling
<i>Zoarces viviparus</i> L.	Бѣзьядга	Luschnisch	Kiwiluts, Emakala	Aalquappe
<i>Gadus calarias</i> L.	Треска	Dorscha, Menzis	Turs	Dorsch
<i>Lota lota</i> L.	Налимъ	Wehdsee, Kuzla	Luts	Quappe
<i>Rombus maximus</i> L.	Камбала	Bute, Ate	Läst, Kivi kala, Kameljas	Steinbutt
<i>Pleuronectes fesus</i> L.	Камбала	Bute, Plekate	Läst, Kameljas	Flander
<i>Salmo salar</i> L.	Лосось	Lasis	Löbe, Laks	Lachs
<i>Salmo trutta</i> L.	Таймень	Taimnisch	Norjas, Taina	Taimchen
<i>Omerus eperlanus</i> L.	Корюшга	Salaka	Tint, Nors	Stint
<i>Coregonus lavaretus</i> L.	Сигъ	Sihga	Silig	Sik
<i>Linca tinn</i> L.	Линь	Lihna	Lihask	Schleie
<i>Gobio fluviatilis</i> L.	Пескаръ	Grandula	Rini, Maidel, Ürilane	Gründling
<i>Rutilus rutilus</i> L.	Плотва	Randa	Särg	Radane
<i>Leuciscus cephalus</i> L.	Голацъ	Sapala	Turb, Turwas	Dünskarpfen
<i>Leuciscus leuciscus</i> L.	Елецъ	Baltais sapals	Eselkas	Biesfisch
<i>Leuciscus idus</i> L.	Язь	Alants	Salmu, Säinas	Aland
<i>Atherina lucidus</i> L.	Уклейка	Wilke, Juglinsch	Wildikas, Mürt	Ukelei
<i>Blicca bjoerkna</i> Art.	Густера	Pülte	Röks, Nurokala	Blicke
<i>Abramis brama</i> L.	Лещъ	Breksis, Plaudis	Lattikas	Bracheen
<i>Abramis wimba</i> L.	Саръ	Wimba	Wimm	Wengalle
<i>Gupea laeugus v. membras</i> L.	Сазана	Renge	Raini	Strömling
<i>Cupea sprattus</i> L.	Рязьга	Bretlinsch	Kilu, Kiloräim	Bretling
<i>Esox lucius</i> L.	Щука	Lihdaka	Haug, Howi, Purikas	Hecht
<i>Ammodytes lanceolatus</i> L.	Песчанка	Niglinsch	Saurtoijas, Tuulekala	Sandaal
<i>Aquila aignilla</i> L.	Угорь	Sutla	Angerjas	Aal
<i>Ampers sturio</i> L.	Осетръ	Stura	Tuura, Tuurkala	Stör
<i>Petromyzon fluviatilis</i> L.	Минюга	Negis, Sutinsch	Silmus, Sutt, Nogenool	Neurauge

IV. Наблюденія за временами ловли нѣкоторыхъ промысловыхъ рыбъ.

Окунь.

Ловится въ апрѣлѣ и маѣ. Особенно большое количество встрѣчается въ мѣстечкѣ Ула.

Судакъ.

Ловится въ маѣ и юнѣ; благопріятными вѣтрами считаются S и O.

Ершъ.

Ловится въ апрѣлѣ и маѣ.

Колюшка 3-хъ-иглая.

Массовый ходъ наблюдается при наступленіи теплыхъ дней послѣ весенняго ледохода. Поднимается придерживаясь береговой полосы.

Треска.

Ловится, главнымъ образомъ, весной. При вѣтрѣ съ моря, когда вода прибрежной полосы нѣсколько охладится, начинаетъ подходить къ берегу. При вѣтрѣ съ материка — уходитъ вглубь. Любимымъ мѣстопробываніемъ трески являются волноподобныя возвышенія, которыя, представляя собой или песочные валы, или отложенія девонскихъ доломитовъ (послѣднія идутъ на сѣверо-западъ отъ деревни Каугернъ), служатъ мѣстомъ укрометанія салаки — *Clupea harengus v. membras* L.

Камбала.

Ловится весной.

Лосось.

Ловится въ августѣ, сентябрѣ и октябрѣ. Благопріятными вѣтрами считаются N и S.

Корюшка.

Ловится зимой и весной.

Сигъ.

Ловится въ августѣ, сентябрѣ и октябрѣ.

Плотва.

Ловится, главнымъ образомъ, весной и осенью.

Уклейка.

Ловится въ сентябрѣ и октябрѣ.

Сырть.

Ловится круглый годъ, особенно весной, усиленно при S и O.

Щука.

Ловится послѣ ледохода: въ апрѣлѣ и маѣ, и осенью въ сентябрѣ и октябрѣ.

Угорь.

Ловится въ апрѣлѣ, маѣ и іюнѣ. Теплые вѣтры благоприятствуютъ ловлѣ.

Крайне интересно сообщеніе рыбаковъ о томъ, что въ сентябрѣ 1912 г. въ бухтѣ мережей было поймано три крупныхъ зеркальных карпа, очевидно, попавшихъ туда изъ рыбоводныхъ хозяйствъ Лифляндіи. Всѣ три карпа хранятся въ лабораторіи директора Перновской скотобойни.

V. Орудія лова.

Названія орудій лова.

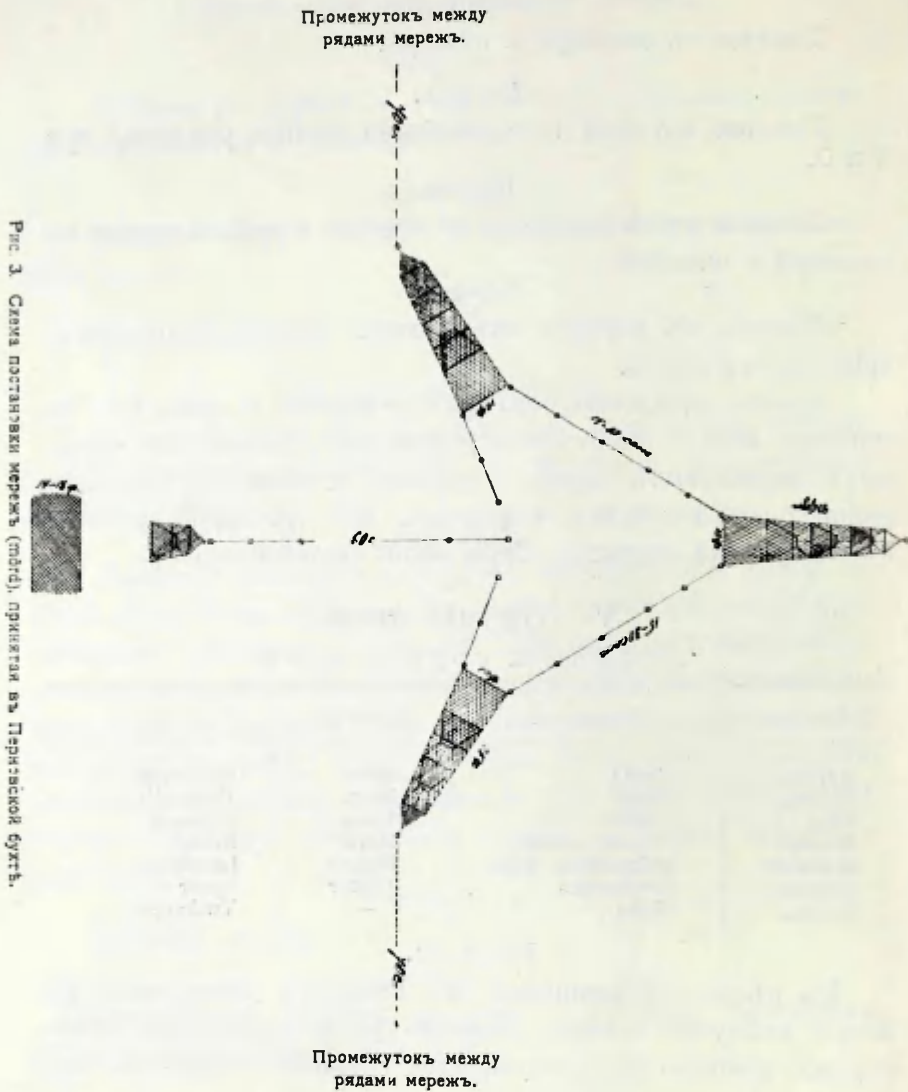
Русское	Латышское	Эстонское	Нѣмецкое
Мережа	Murda	Mõrd	Grossreuse
Неводъ	Wads	Noot	Wade, Zugnetz
Сѣть	Tihklis	Vorg	Setznetz
Венгеръ	Pruschu murda	Mord	Reuse
Переметь	Makachkere, Ahki	Hõnget	Langleine
Острога	Scheberklis	Väster	Speer
Блесня	Blitka	—	Tuckangel

Мережа.

Къ рѣзко отличающимся отъ Рижскаго уѣзда орудіямъ лова*) слѣдуетъ отнести довольно распространенную здѣсь мережу тройного типа, служащую, главнымъ образомъ, для ловли салаки.

*) П. Борисовъ: „Рыбный промыселъ въ Рижскомъ уѣздѣ, Лифл. губ.“ Т. II, вып. 12. Матеріалы къ иззнанію русскаго рыболовства. Изд. Г. У. З. З. Д-та Земл. Paul Borissow: „Das Fischereigewerbe in Riga und Umgegend“. Jahrbuch V. Band.

Длина ловушки этой мережи (см. рисунокъ) варьируетъ отъ 35 до 40 футовъ, высота входного раструба, или иначе,



высота передней дуги достигаетъ 18 футовъ; длина соединяющихъ двѣ ловушки крыльевъ бываетъ отъ 15 до 30 саженей, длина продольнаго крыла доходить до 60 и болѣе саженей.

Въ длину мережи тройного типа ставятся вплотную одна за другой, т.-е. послѣдняя свая продолжнаго крыла первой мережи служить началомъ ловушки второй и т. д., образуя, выражаясь языкомъ низовыхъ волжанъ, „порядокъ“ въ нѣсколько верстъ.



Рис. 4. Выставленная въ бухтѣ мережа.

Параллельно одному порядку, саженьхъ въ 70—100 выставляютъ другой и т. д.

Насколько часто вяжется полотно мережи, показываетъ то, что величина ячеи, растянутой по діагонали въ ловушкѣ, бываетъ 15 мм., а крыльевъ — 30 мм.

Выставляютъ мережи на кольяхъ съ проходомъ льда въ

первых числах апрѣля и вынимаютъ 24 іюня, наканунѣ Петрова дня.

Мережи тройного типа гораздо уловистѣе мережь одинарныхъ и ловля ими уже неоднократно вызывала недовольство, какъ Перновской администраціи, такъ и многихъ рыбаковъ.



Рис. 5. Ловушка мережи для салаки (справа) и угря (слѣва).

Перновскія мережи, имѣя незначительную ячею, вылавливаютъ въ большомъ количествѣ мелкую салаку, которая, не находя сбыта, скормливается свиньямъ или просто выбрасывается.

Стоимость мережи тройного типа отъ 200 до 300 руб.

Помимо салаки въ мережу попадаютъ: угорь, треска, сырть, лосось и др. рыбы.

Существуютъ и спеціальныя угревыя мережи, онѣ выставлены въ апрѣлѣ, маѣ, іюнѣ и іюлѣ.

Неводъ.

Неводной ловъ, благодаря присутствію эрратическихъ валуновъ или болотистому берегу въ Перновской бухтѣ, развитъ весьма слабо. Въ рѣкѣ же Пернавѣ ловля неводомъ имѣетъ значеніе только осенью.

Объектомъ осенняго неводного лова служить исключительно уклейка, чешуя которой собирается и отправляется въ Парижъ для изготовленія поддѣльнаго жемчуга.

Переметь.

Переметы имѣютъ здѣсь большое распространеніе. Длина поводковъ тресковаго перемета достигаетъ 2, угреваго — 3 футовъ. Поводокъ отъ поводка находится на разстояніи 6—7 футовъ.

Употребляемые для переметовъ мѣдные крючки дѣлаются изъ проволоки самими рыбаками и весьма удобны, благодаря легкому выпрямленіи, при освобожденіи рыбы.

Тресковый переметь наживляется или кусками салаки или даже цѣлой рыбешкой; угревой же — салакой, пескаремъ, песчанкой и дождевымъ червемъ.

Сѣти.

Употребляемыя ставныя сѣти двухъ родовъ: для ловли корюшки и салаки и для ловли трески. Сѣти эти выставляются какъ лѣтомъ, такъ и зимою — подо льдомъ.

Блесня.

Блесня служитъ, исключительно, для ловли трески.

Острога-сандовъ.

Сандовъ особаго значенія не имѣетъ и служитъ для колки угря, котораго лѣтомъ изрѣдка находятъ между камнями на побережьѣ.

Вентерь.

Ловля вентерями практикуется между Цинтенгофской плотиною и устьемъ рѣки Рейды, а также и въ послѣдней. Надо замѣтить, что ловля вентерями въ р. Пернавѣ развита значи-

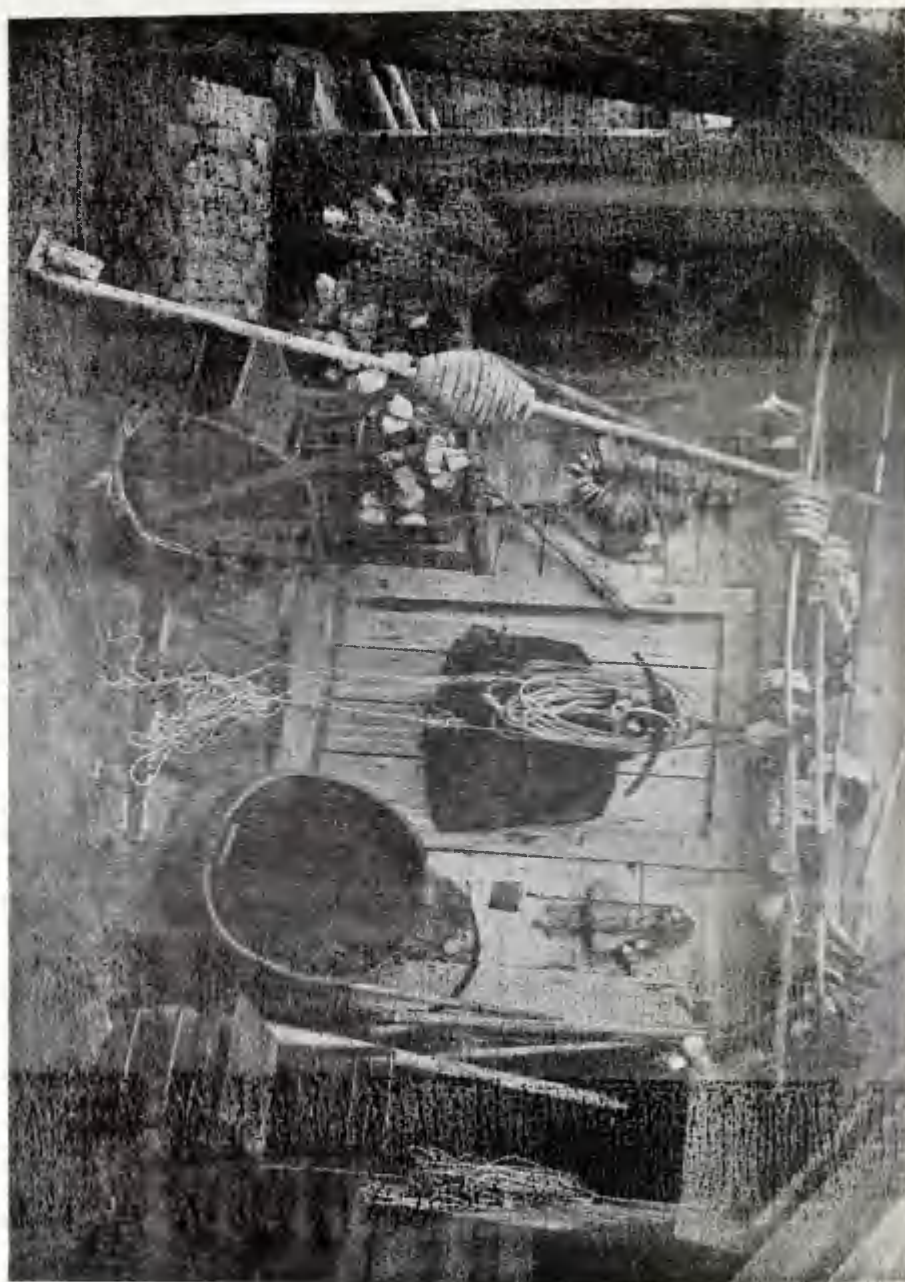


Рис. 6. Типичность орудий лова.

тельно слабѣе, нежели въ рѣкахъ, принадлежащихъ Рижскому уѣзду: Зап. Двинѣ, Лифл. и Курл. Аа и примыкающихъ къ нимъ озерахъ.

Кромѣ того, въ рѣкѣ Пернавѣ, выше устья впадающей въ нее съ лѣвой стороны рѣки Рейды, лѣтъ шесть тому назадъ были устроены для ловли многи три закола. Уловъ далъ весьма плохіе результаты, и спустя три мѣсяца заколы были сняты.



Рис. 7. Удочки и гарпуны, найденные при раскопкахъ въ Лифл. губ.

О ловлѣ траломъ.

Въ виду того, что нѣкоторыхъ Перновскихъ рыбаковъ крайне интересуетъ вопросъ о ловлѣ траломъ въ Рижскомъ заливѣ, позволю себѣ указать на опытъ теперешняго начальника Гайнашской Мореходной школы Раудсепъ, Хр. Даль и А. Вейде, которые въ 1880 году, получивъ разрѣшеніе на ловлю траломъ, выписали изъ Англіи траль и инструктора.

На парусникѣ, специально для этой цѣли оборудованномъ, съ командою въ восемь человѣкъ они протралировали отъ Люзерорта до Моонъ-Зунда. Проработавъ все лѣто и потер-

пѣвши до 3000 руб. убытка, они убѣдились въ бесполезной тратѣ средствъ и времени. Выловленная ими рыба составляла такое незначительное количество, что была израсходована на потребность команды. Неблагопріятнымъ обстоятельствомъ при ловлѣ траломъ является присутствіе большого количества камней на днѣ залива. Изрѣдка попадались мѣста, лишенные камней, но площадь таковыхъ была незначительна. У Моонъ-Зунда встрѣтилось такое огромное количество водорослей, что не будучи въ состояніи вытащить траль, принуждены были перерѣзать его.

Предохраненіе сѣтнхъ орудій лова отъ быстрой порчи.

Такъ какъ сѣтныя орудія лова, въ большинствѣ случаевъ, передъ употребленіемъ ничѣмъ не обрабатываются, если не говорить о тѣхъ немногихъ случаяхъ, когда рыбаки хлопчато-бумажныя сѣти смазываютъ льнянымъ масломъ, а пеньковыя — коноплянныя — смолятъ *), позволю себѣ сказать нѣсколько словъ о необходимости дубленія. Дубить сѣти необходимо, потому что, попадая въ воду, онѣ привлекаютъ бактерій, которыя питаются какъ тканью сѣтей, такъ и слизью, остающейся отъ рыбы.

Въ Заливѣ г. Киришъ предохранялъ свои сѣти, какъ хлопчато-бумажныя, такъ и пеньковыя, смѣсью катеху съ мѣднымъ купоросомъ.

Дубленіе сѣтей этой смѣсью производится слѣдующимъ образомъ.

Въ желѣзный котелъ наливаютъ $\frac{3}{4}$ воды, нагреваютъ ее до кипѣнія и растворяютъ въ ней катеху съ мѣднымъ купо-

*) Смолу употребляютъ сосновую, какъ собственной выработки, такъ и продажную. Результатъ примѣненія продажной смолы, представляющей собою, иногда, не чистый продуктъ, сплошь и рядомъ оказывается неудовлетворительнымъ и рыбаки предпочитаютъ пользоваться смолою своей выкурки. Курятъ смолу изъ старыхъ корней сосны. Смола, благодаря содержанію креозота, является хорошимъ дезинфицирующимъ средствомъ.

росомъ въ такой пропорціи, чтобы на каждые 100 штофовъ воды приходилось:

10 фунтовъ катеху и*)

1 фунтъ мѣднаго купороса.

Сѣти укладываются въ бочку и заливаются смѣсью. Въ такомъ видѣ сѣти должны оставаться на сутки и болѣе.

Новыя сѣти должны подвергаться такой обработкѣ раза 2—3, старыя одинъ разъ въ годъ.

Другой способъ, примѣняемый лишь къ пеньковымъ сѣтямъ, состоитъ въ томъ, что на одинъ центнеръ сѣтей берется 20 фунтовъ катеху и 3 фунта двухромовокислаго калия или

2 фунта двухромовокислаго калия и

2 „ мѣднаго купороса.

Двухромовокислый калий (хромпикъ) фиксируетъ на пряжѣ дубильное вещество. Растворивъ 10 фунтовъ катеху въ кипящей водѣ, погружаютъ въ нее сѣти, которыя лежатъ тамъ до полного остыванія. Мокрыми ихъ переносятъ въ кипятокъ, къ которому прибавлено 1 фунтъ двухромовокислаго калия и 1 фунтъ мѣднаго купороса или же 1½ фунта двухромовокислаго калия, и держатъ отъ 10 до 15 минутъ.

Прополоскавъ въ холодной водѣ и прибавивъ къ первому раствору остальные 10 фунтовъ катеху, кипятятъ и вторично держатъ тамъ сѣти до полного остыванія.

Мокрыми ихъ вновь переносятъ въ кипятокъ, къ которому прибавлено новое количество смѣси:

1 фунтъ двухромовокислаго калия и

1 „ мѣднаго купороса или же

1½ „ двухромовокислаго калия,

и держатъ тамъ приблизительно 10 минутъ. Послѣ двойной обработки сѣти прополаскиваются и сушатся.

*) 1 пудъ катеху стоитъ въ Ригѣ отъ 7 до 8 руб.

VI. Промысловыя суда.

Въ описываемомъ районѣ встрѣчаются лодки трехъ родовъ: шлюпки, плоскодонки и соймы или сумны.

Шлюпки.

Шлюпки служатъ для производства промысла въ Перновской бухтѣ и, имѣя до 36 фут. въ длину, снабжены кливеромъ и однимъ гафельнымъ парусомъ.

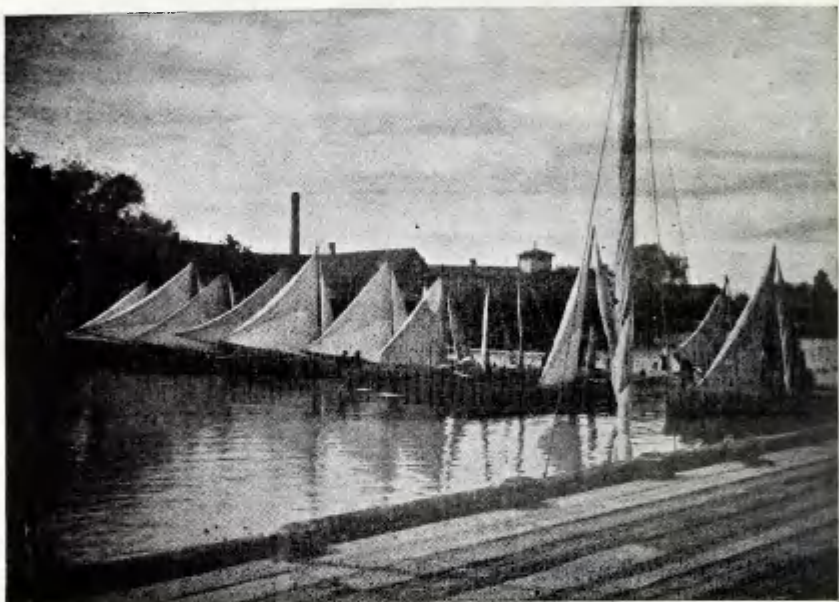


Рис. 8. Рыбацкія шлюпки у мѣста пристанища въ устьѣ рѣки Пернавы.

Онѣ отлично держатся во всякую погоду подъ парусами. Грузоподъемность ихъ до 200 пудовъ.

Стоимость съ оснасткой отъ 70 до 150 руб.

Плоскодонки.

Плоскодонки служатъ для мелкихъ рѣчныхъ ловцовъ и встрѣчаются только верстахъ въ 10 отъ устья. Онѣ бываютъ:

- 1) выдолбленныя — корытоподобныя,
- 2) изъ двухъ хорошо пригнанныхъ досокъ и
- 3) дно изъ трехъ, четырехъ досокъ, борта цѣльные.

Соймы или сумны.

Сойма или сумпа, имѣя въ трюмовой подводной части корпуса рядъ отверстій, съ глухими переборками въ носовой и кормовой части, служить для перевозки рыбы въ живомъ видѣ на далекое разстояніе. Нѣкоторыя соймы снабжены моторами.

Острова Кюно и Соркгольмъ являются мѣстами стоянокъ соймъ, къ которымъ подъѣзжаютъ рыбаки и сдаютъ пойманную рыбу.

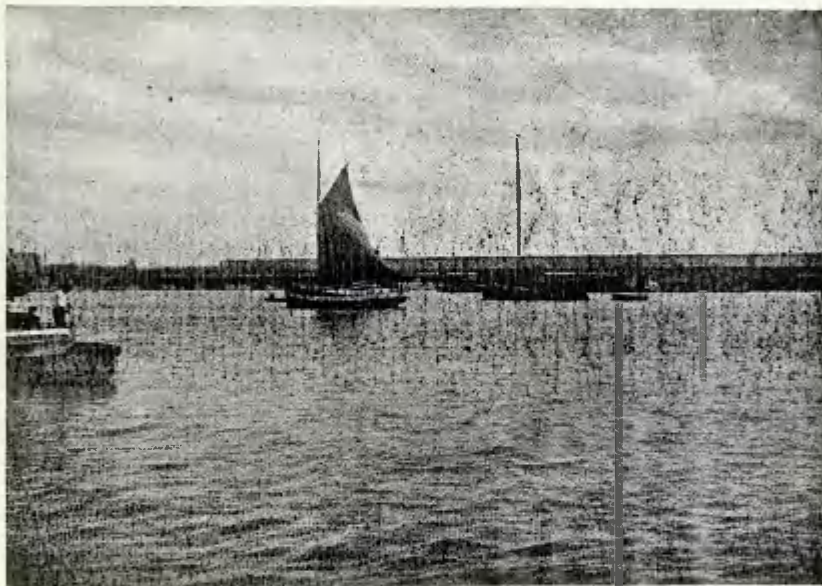


Рис. 9. Соймы съ живой рыбой противъ Двинскаго рынка въ Ригѣ.

Здѣсь также, какъ и въ низовьяхъ Волги, у владѣльца соймы имѣются „подрядные“ ловцы, т.-е. такіе, которые, получивъ извѣстную сумму денегъ впередъ, обязаны сдавать рыбу ему одному.

Строятся лодки, главнымъ образомъ, въ Подисѣ (въ 45 верстахъ отъ Пернова).

Матеріалъ доставляется изъ мѣстныхъ лѣсопильных заводовъ.

VII. Количество занимающихся рыболовством и цѣнность улова рыбы.

Оставляя подробныя статистическія данныя о количествѣ занимающихся рыболовствомъ и орудіи лова до специальныхъ таблицъ для Лифляндскаго побережья, укажу лишь то, что въ Перновской бухтѣ, по даннымъ Перновскаго морского собранія рыбаковъ „Ихта“, занимающихся рыболовствомъ около 1300 человекъ.

Учесть количество пойманной рыбы, за исключеніемъ салаки, не представилось возможнымъ.

Уловъ же салаки, за послѣдніе годы, по даннымъ того же общества рыбаковъ, на каждого рыбака опредѣляется числомъ отъ 115 до 155 ведеръ.

Принимая во вниманіе количество рыбаковъ, получимъ общее количество отъ 150,000 до 200,000 ведеръ или отъ 112,500 до 150,000 пудовъ. (Ведро салаки вѣситъ 25 до 35 фунтовъ.)

Стоимость салаки находится, конечно, въ зависимости отъ времени, улова и погоды и варьируетъ въ предѣлахъ отъ 5 коп. до 1 руб. 20 коп. за ведро.

Средней стоимостью принято считать 30 коп. за ведро. Исходя изъ послѣдняго числа, получимъ, что уловъ салаки для даннаго количества ея выражается цифрой отъ 45,000 до 60,000 руб.

Изъ годового отчета о служебной дѣятельности ветеринарнаго врача въ Перновѣ видно, что за 1911 годъ было вывезено за границу 550 пуд. и въ сосѣдніе города имперіи 40,000 пуд. салаки и корюшки на сумму 182,000 руб.

За 1912 годъ всего 11,000 пуд. на сумму 66,000 руб.

Въ 1911 году уловъ корюшки былъ колоссальный; въ 1912 году — незначительный. Салака представляетъ главный предметъ продовольствія крестьянъ Перновскаго, Феллинскаго и части Гапсальскаго уѣздовъ и горожанъ рабочаго класса.

Цѣны на рыбу.

Лосось . . .	отъ 12	руб. —	коп. до 16	руб. —	коп. за пудъ.
Лещъ . . .	10	" —	" до 15	" —	" " "
Линь . . .	10	" —	" до 14	" —	" " "
Сигъ . . .	8	" —	" до 12	" —	" " "
Судакъ . . .	6	" —	" до 10	" —	" " "
Щука . . .	6	" —	" до 8	" —	" " "
Сырть . . .	4	" —	" до 5	" —	" " "
Окунь . . .	3	" —	" до 4	" —	" " "
Треска . . .	2	" —	" до 4	" —	" " "
Ершъ . . .	1	" 20	" до 2	" —	" " "
Плотва . . .	1	" —	" до 1	" 50	" " "
Салака . . .	—	" 15	" до 1	" —	" " ведро.
Уклеика . . .	—	" 40	" до —	" 60	" " "
Корюшка . . .	—	" 80	" до 1	" 50	" " 100 шт.
Камбала . . .	—	" 5	" до —	" 30	" " 1 "

VIII. Конфискація рыбы.

Поступающая на Перновскій рынокъ рыба не подлежитъ надзору со стороны комиссаровъ, несмотря на § 3 обязательныхъ постановлений о рыночномъ порядкѣ, въ которомъ говорится: „Рыба, не соответствующая предписанной длинѣ:

лосось	не менѣе 18 дюймовъ,
угорь	" " 14 "
судакъ	" " 12 "
лещъ	" " 12 "
таймень	" " 12 "
сигъ	" " 10 "
линъ	" " 10 "
форель	" " 8 "
ежерыбъ*)	" " 8 "
вымба (густера)**)	" " 6 "
плотва	" " 6 "

*) **) Изъ приводимыхъ попутно нѣмецкаго и эстонскаго названій можно заключить, что подъ „ежерыбъ“ подразумѣвается язь, а подъ „вымба (густера)“ — сырть.

немедленно конфискуется рыночным комиссаром и представляется въ полицію для привлеченія виновныхъ къ отвѣтственности.“

Частное совѣщаніе рыбаковъ, состоявшееся 22 января 1912 года въ Управленіи Перновскаго Торговаго Порта, подъ предсѣдательствомъ начальника порта В. Н. Денисова, высказало пожеланія о необходимости выработать законодательнымъ порядкомъ сроки запрета ловли въ Перновской бухтѣ и рѣкѣ Пернавѣ:

- для сырти и плотвы — въ маѣ мѣсяцѣ,
- „ окуней и судаковъ — съ 15 мая по 15 іюня,
- „ лещей и карповъ*) — съ 15 іюня по 1 іюля,
- „ лососей и сиговъ — въ сентябрѣ и октябрѣ,
- „ угрей острогами — зимой.

IX. Приготовление рыбы и рыбныхъ продуктовъ.

Все то количество салаки, которое не было продано въ свѣжемъ видѣ, подлежитъ посолу.

Солится салака, обыкновенно, въ бочкахъ изъ-подъ заграничныхъ сельдей. Помимо соли иногда прибавляютъ нѣкоторыя пряности, какъ перецъ и лавровый листъ.

Къ копченію, широко распространенному въ латышской части Лифляндскаго побережья — отъ Гайнаша до Рагачеи — здѣсь совершенно не прибѣгаютъ.

Служить салака также и для приготовленія килекъ второго сорта.

Начало приготовленія принадлежитъ А. Краусу, открывшему 20 мая 1913 года въ Перновѣ, въ малыхъ размѣрахъ, консервное заведеніе.

Способъ приготовленія килекъ.

I рецептъ для настоящихъ килекъ (*Clupea sprattus*):

англійскій перецъ — (пиментъ) — *Eugenia Pimenta* — 7½ ф. — 2
черный перецъ — (пиментъ) — *Piper nigrum* — 4 фун. — 2

*) Очевидно, подѣ карпомъ разумѣется — голавль.

мускатный орѣхъ	— плодъ <i>Myristica fragrans</i>	— 16 лот.	— 1
мускатный цвѣтъ	— присѣмянникъ <i>M. fragrans</i>	— 1 фун.	— 1
гвоздика	<i>Eugenia caryophyllata</i>	— 24 лот.	— 1
кориандръ	<i>Coriandrum sativum</i>	— 24 „	— 1
хмѣль	<i>Humulus-Lupulus</i>	— 6 „	— 1
инбирь	<i>Zingiber officinale</i>	— 24 „	— 1
корица	<i>Cinnanomum ceylonicum</i>	— 9 „	— 1
кардамонъ	<i>Elettaria Cardamonum</i>	— 23 „	— 1
ваниль	<i>Vanilla planifolia</i>	— 5 „	— 1
селитра	„ „	— 24 „	— 0
бензойная кислота	„ „	— 2 „	— 0

На фунтъ поименованной смѣси необходимо еще добавитъ:

соли 5 штофовъ — 4

и сахара отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ фунта — 3

При этомъ надо помнить, чтобы англійскій перецъ и черный перецъ были въ половинкахъ; мускатный цвѣтъ, орѣхъ и кориандръ мелко истолчены; гвоздика наподобіе кофе; хмѣль не долженъ быть затхлымъ и, непременно, греческимъ или, что лучше, испанскимъ и, ни подъ какимъ видомъ, не прибалтійскимъ; инбирь долженъ быть мелко истолченъ и покупаемъ не въ порошокъ; кардамонъ также долженъ быть мелко истолченъ, при томъ предварительно подкаленъ въ печи и долженъ содержаться въ герметически закрываемыхъ банкахъ; ваниль — мелко истолчена и сохраняется въ сахарѣ, а также должны селитра и бензойная кислота быть мелко истолчены.

Соль для этой цѣли употребляется ливерпульская. Сахара весною нужно меньше, осенью — больше.

На каждую жестянку требуется $\frac{1}{18}$ часть штофа поименованной смѣси. На дно жестянки кладется по одному лавровому листу, который нужно покупать не зеленымъ, а желтымъ.

Важную роль играетъ способъ смѣшиванія пряностей, а потому приводимыя обозначенія противъ количествъ того или другого вещества надо понимать такъ: сначала смѣшиваютъ пряности, имѣющія обозначенія „0“; затѣмъ имѣющія

обозначенія „1“; потомъ смѣшиваютъ смѣшанныя отдѣльно „0“ и „1“; дальше приступаютъ къ смѣшиванію пряностей, имѣющихъ обозначенія „2“; потомъ „2“ смѣшиваютъ съ („0“ „1“) и „3“ смѣшиваютъ съ („012“). Соль, имѣющую обозначеніе „4“, лучше всего смѣшивать съ („0123“) передъ самой разсыпкой.

Помимо указанныхъ пряностей могутъ быть добавлены:

чай — отъ $\frac{1}{16}$ до . . .	$\frac{1}{8}$ фунта,
горчица	$\frac{1}{8}$ „
картофельная мука . . .	$\frac{1}{2}$ „
маіоранъ	4 лота,
шалфей	4 „
перець англійскій бѣлый	1 фунтъ,
ѳиміанъ	4 лота,
мелласъ	4 „

Чай употребляется для того, чтобы придать килькѣ нѣсколько желтоватый цвѣтъ.

Вмѣсто бензойной кислоты предлагаются многія другія, также консервирующія вещества; изъ нихъ болѣе извѣстны: кординъ, килосинъ, бацидоль и бензоацидъ.

Слѣдуетъ также замѣтить, что бензойная кислота въ Австріи запрещена, въ Германіи же идетъ споръ сторонниковъ и противниковъ.

II рецептъ для килекъ 2 сорта (*Clupea harengus v. membras*).

Здѣсь дѣло обстоитъ гораздо проще:

сахара	1 штофъ,
чернаго перца . .	1 стаканъ,
англійскаго перца	2 стакана,
селитры	1 фунтъ,
соли	3 штофа.

Смѣшиваютъ сначала черный перець и англійскій, затѣмъ добавляются селитра и сахаръ и наконецъ, какъ указано выше, соль.

Мѣра та же: $\frac{1}{16}$ штофа смѣси на жестянку. Рыба должна быть, по возможности, свѣжей и промытой.

Жестянки лучше всего закатывать по истеченіи 10 — 12 часовъ.

Утилизациа чешуи.

Лишенная чешуи уклейка просоливается и отправляется на продажу въ Псковъ и другіе сосѣдніе города.

Счиствоі чешуи занимаются обыкновенно женщины, получающія отъ 30 до 40 коп. за фунтъ.

Цѣна на чешую за послѣднее время нѣсколько пала; теперь она покупается по 3 руб. за фунтъ.

Чешуя собирается безъ всякой промывки и укладывается въ 10-ти-фунтовыя жестянки, которыя запаиваются, чтобы предохранить ее на нѣкоторое время отъ загниванія, и отправляется въ Парижъ; тамъ изъ ея серебристаго блеска „essence d'orient“, представляющаго собою продолговатыя кристаллики вещества гуанина, изготовляютъ поддѣльный жемчугъ.

Жи́рото́плени́е.

Въ 1913 году возникла мѣстами въ скромныхъ размѣрахъ вытопка жира изъ печени трески.

Х. Вывозъ рыбы*).

За 1904 годъ.

Вывезено изъ Пернова каботажемъ рыбы свѣжей 1751 п.

Вывезено изъ Пернова въ Германію рыбы свѣжей 300 п. на с. 1500 р.

За 1905 годъ.

Вывезено въ Германію рыбы свѣжей 220 п. на с. 1100 р.

Вывезено каботажемъ рыбы свѣжей 2794 п.

За 1906 годъ.

Вывезено въ Германію рыбы живой 230 п. на с. 1150 р.

Вывезено каботажемъ рыбы свѣжей 3633 п.

За 1907 годъ.

Вывезено въ Германію рыбы свѣжей 300 п. на с. 1500 р.

Вывезено каботажемъ рыбы всякой 4528 п.

*) По отчетамъ Перновскаго Торговаго Порта.

За 1908 годъ.

Вывезено въ Германію рыбы свѣжей 600 п. на с. 3000 р.

Вывезено каботажемъ рыбы 6334 п.

За 1909 годъ.

Вывезено въ Германію рыбы свѣжей 450 п. на с. 2250 р.

Вывезено каботажемъ рыбы 9074 п.

За 1910 годъ.

Вывезено въ Германію рыбы свѣжей 800 п. на с. 4009 р.

Вывезено каботажемъ рыбы 10,315 п.

За 1911 годъ.

Вывезено въ Германію рыбы живой 550 п. на с. 7250 р.

Вывезено каботажемъ рыбы разной 12,635 п.

Вывезено въ сосѣдніе гор. Имперіи 40,000 п. на с. 182,000 р.

XI 67. а. ш.

18. APR. 1916

Томъ II.

Вып. 1/2.

1915.

ИЗВѢСТІЯ И ТРУДЫ

СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОТДѢЛЕНІЯ РИЖСКАГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА.

ГОДЪ ВТОРОЙ. 1915.

Rapports et travaux de la section agronomique
de l'Institut Polytechnique à Riga.

Vol. II, livr. 1/2. Année 1915.



РИГА - - 1916 - - RIGA
Типографія В. Ф. ГЕККЕРА

Содержаніе 1/2 выпуска тома II.

Памяти проф. Г. В. Кирштейна (съ портретомъ) . .	Стр. 1
--	--------

Отдѣлъ I (общій).

Отчетъ о дѣятельности и состояніи Петергофскаго учебнаго лѣсничества за 1914 годъ съ Resumé, составилъ лѣсничій Д-ръ Р. Р. Билеръ	9
Хроника (Chronica)	13
Рефераты дипломныхъ работъ студентовъ (Referata):	
В. Пашкинъ. Ракъ клевера (V. Pashkine. Maladie à sclérotés du Trèfle)	18
А. Гроссе. Исторія развитія новаго паразитнаго грибка группы Sclerotinia Pirolae nov. sp. (A. Grosse. Le développement d'un champignon nouveau, parasite sur le Verdure d'hiver „Sclerotinia Pirolae nov. sp.“) .	19
Критическіе рефераты по новой литературѣ (Referata critica):	
Э. Г. Лоске. Сельско-хозяйственная метеорологія. Подъ ред. и съ дополненіями Б. И. Срезневскаго. Второе изд. 1913 г. Рефератъ Р. Мейера	24
П. И. Роговскій. Особый видъ вѣнца около луны, какъ предвѣстникъ рѣзкаго измѣненія погоды (Метеорол. Вѣстникъ XXV, № 3, стр. 76—80, 1915). — Е. А. Хвольсонъ. Круги около солнца и луны, какъ при- знакъ предстоящаго измѣненія погоды (Труды по Сель- ско-хозяйственной Метеорологіи, вып. XIV, стр. 64—77, 1915 г.) Рефератъ Р. Мейера	26

Отдѣлъ II. (спеціальный).

Проф. В. фонъ-Книримъ и асс. А.-Л. Б. Ринне. Опыты съ собаками для изслѣдованія вліянія жира корма на количество его въ молокѣ. (W. de Knieriem et A.-L. B. Rinné. Des expériences avec des chiennes pour régler l'influence de la graisse, con- tenue dans la nourriture sur la quantité de graisse, sé- paré du lait	3
И. И. Каснеровичъ. Опытъ сравненія кормовыхъ дачъ, бѣдныхъ и богатыхъ бѣлками, на молочную производительность коровъ	13
П. Коллековскій. Опытъ удобренія клевера . .	61

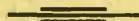
Цѣна этого выпуска . 2 р.
Prix de cette livraison 2 г.

Въ скоромъ времени выходятъ II и XII выпуски:

Гербарій русскихъ грибовъ

изд. **Ө. В. БУХГОЛЬЦЪ.**

(*Fungi rossici exsiccati ed. F. Bucholtz.*)



Издание преслѣ- способствовать изученію грибной флоры Россіи,
дуетъ цѣль: преимущественно ея сѣверо-западной области (прибалтійскія, сѣверо-западные, приозерныя и часть центральныхъ губерній).

Гербарій будетъ выходить въ 2-хъ серіяхъ, въ папкахъ по 50 номеровъ съ печатными ярлыками на русскомъ и латинскомъ языкахъ.

Первая серія **А** (№№ 1—500) содержитъ образцы болѣзнетворныхъ грибовъ нашихъ культурныхъ растений и вообще типичныхъ и часто встрѣчающихся представителей нашей грибной флоры. Она преимущественно предназначена для начинающихъ микологовъ, любителей, агрономовъ, садоводовъ, лѣсоводовъ, преподавателей и для музеевъ. Цѣна ея поэтому пониженная.

Вторая серія **Б** начинается № 501 и содержитъ всѣ другіе грибы. Она является существеннымъ дополненіемъ къ первой серіи, такъ что при одновременномъ выписываніи обѣихъ серій повтореній не получается. Предположено ежегодно издавать по 1—2 выпуску каждой серіи.

Цѣна одного выпуска серіи А (безъ пересылки) 5 руб.

„ „ „ „ **Б** „ „ **10 „**

Отдѣльные выпуски не продаются и записавшіеся на первый выпускъ одной или обѣихъ серій будутъ считаться постоянными заказчиками до заявленія объ отказѣ. **Подписка принимается у издателя.**

Сотрудничество специалистовъ и любителей въ этомъ изданіи присылкою матеріала — весьма желательно.

Объ условіяхъ и о вознагражденіи сотрудниковъ можно узнать у издателя по слѣдующему адресу:

Рига, бульв. Пушкина. Политехнич. Институтъ, Ботан. лабораторія. Проф. Ѳеодоръ Владиміровичъ Бухгольцъ.

Врем. адресъ: Москва, Сельско-хозяйственный Институтъ.

Открыта подписка на II-й томъ 1916 года журнала: **ВѢСТНИКЪ РУССКОЙ ФЛОРЫ**

подъ редакціей
проф. Н. И. Кузнецова,
Директора Императорскаго Никитскаго Сада.

Изданіе имѣетъ основную цѣль
способствовать изученію флоры и растительности Россіи
и сопредѣльныхъ странъ, какъ въ цѣляхъ чисто-науч-
ныхъ, такъ и прикладныхъ.

Въ годъ будетъ выходить не менѣе четырехъ выпусковъ изданія,
по мѣрѣ накопленія матеріала. Стоимость каждаго выпуска опредѣ-
ляется особо.

**Подписная цѣна въ годъ — 3 руб.,
черезъ книжные магазины 3 руб. 50 коп.**

Для гг. учащихся и для студенческихъ организацій цѣна въ годъ
2 рубля. Подписная сумма высылается переводомъ по почтѣ на имя
проф. Н. И. Кузнецова: Крымъ, Ялта, Императорскій Никит-
скій Садъ; можно также заказывать изданіе на текущій годъ пись-
момъ или открытой почтовой карточкой, и вышедшіе выпуски будутъ
высланы наложеннымъ платежемъ по почтѣ, причемъ въ сумму нало-
женнаго платежа войдетъ подписная цѣна — 3 рубл. плюсъ стоимость
пересылки по почтѣ заказной бандеролью или посылкой.

Программа изданія: 1) Оригинальныя статьи, касающіяся
гл. обр. флоры и ботанической гео-
графіи Россіи и сопредѣльныхъ странъ, а также культуръ декоратив-
ныхъ и промысленныхъ растений въ Россіи. 2) Замѣтки читателей.
3) Рефераты работъ, касающихся гл. обр. флоры и ботанической гео-
графіи Россіи и сопредѣльныхъ странъ, вопросовъ разведенія и культуры
важнѣйшихъ промысленныхъ растений Россіи, а также вообще ботани-
ческихъ работъ русскихъ ученыхъ. 4) Личныя извѣстія. 5) Ботаническія
учрежденія и Общества. 6) Гербаріи и обмѣнные учрежденія. 7) Бота-
ническія путешествія. 8) Библиографія.

Объявленія помѣщаются или въ обмѣнъ на объявленія о „Вѣстникѣ“,
причемъ должны быть представлены доказательные №№ журнала, по-
мѣстившаго объявленіе, или по слѣдующей цѣнѣ: цѣлая страница —
8 руб., $\frac{1}{2}$ стр. — 6 руб., $\frac{1}{4}$ стр. — 4 руб., $\frac{1}{8}$ стр. — 3 руб., $\frac{1}{16}$ стр.
— 2 руб. — за одинъ разъ. При повтореніи объявленія до 3-хъ разъ
дѣляется скидка въ 25 %.

Отдѣльные оттиски только оригинальныхъ статей изготовляются
по желанію авторовъ лишь на ихъ счетъ и высылаются авторамъ нало-
женнымъ платежемъ.

Рукописи высылаются на имя Директора Импер. Никитскаго Сада
проф. Н. И. Кузнецова въ Ялту, Крымъ.

**Въ книжномъ магазинѣ М. Миллистфера,
Юрьевъ (Лифл.), Русская улица д. № 15,**

продаются слѣдующія сочиненія:

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Основы ботаники. По лекціямъ, читаннымъ въ Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ. Пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній, для преподавателей среднихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. Томъ I, съ 245 рис. въ текстѣ. Цѣна 1 р. 80 коп. Томъ II, съ 405 рис. въ текстѣ. Цѣна 3 руб. (Складъ изданія.)

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Введеніе въ систематику цвѣтковыхъ растений. По лекціямъ, читаннымъ въ Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ. Пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. Съ 610 рисунками въ текстѣ. Цѣна 5 руб. 40 коп. (Складъ изданія.)

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Въ дебряхъ Дагестана. Съ картой Дагестана и 38 рисунками въ текстѣ. Цѣна 3 руб.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Нагорный Дагестанъ и значеніе его въ исторіи развитія флоры Кавказа. Съ 4 картами. Цѣна 50 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Принципы дѣленія Кавказа на ботанико-географическія провинціи. Съ 2 картами. Цѣна 1 р. 85 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Опытъ дѣленія Сибири на ботанико-географическія провинціи. Съ 4 картами. Цѣна 30 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Переходъ отъ тайнобрачныхъ къ явнобрачнымъ. Съ 88 рисунками въ текстѣ. Цѣна 75 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Къ вопросу о постановкѣ преподаванія естествознанія въ средне-учебныхъ заведеніяхъ Рижскаго Учебнаго Округа. Цѣна 35 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ, Н. А. Бушъ, А. В. Фоминъ. *Flora caucasica critica.* Выходитъ выпусками въ 5 печатныхъ листовъ. Цѣна выпуска 50 коп., съ пересылкой 65 коп. Всего нынѣ вышло изъ печати 42 вып.

А. И. Мальцевъ. Шесть естественно-историческихъ экскурсій въ окрестностяхъ г. Юрьева. Пособіе для ученическихъ и студенческихъ экскурсій. Съ 7 рисунками въ текстѣ. Цѣна 15 коп.

Тамъ-же продаются и другія сочиненія и научныя брошюры **проф. Н. И. Кузнецова.** Книги и брошюры высылаются почтою наложеннымъ платежемъ. Заказы исполняются быстро и аккуратно.

Имѣются въ продажѣ:

Юбилейный сборникъ къ 50-лѣтію Рижскаго Политехническаго Института (1862—1912). Рига 1912 г. Цѣна 1 руб. (По той-же цѣнѣ съ нѣмецкимъ введеніемъ.)

Пятидесятилѣтній юбилей Рижскаго Политехническ. Института (1862—1912). Рига 1913. Цѣна 50 коп.

Festschrift der Polytechnischen Schule zu Riga zur Feier ihres XXVjäh-rigen Bestehens. Riga 1887. Цѣна 50 коп.

Сельско - хозяйственный Календарь. Сост. Д-ръ В. ф.-Кни-римъ, Директоръ Рижскаго Политехническ. Института и опытной фермы Петергофъ. Выходитъ каждый годъ въ ноябрѣ мѣсяцѣ. Цѣна въ перепл. 1 руб. 50 коп.

Проф. Г. Кирштейнъ. Строительное Искусство. Руко-водство къ возведенію фабричныхъ, гражданскихъ и сельскихъ строеній. 4-ое посмертное изданіе, просмотрѣнное архитекторами Г. Зейберлихомъ и Т. Тифомъ. 548 стран. съ 239 черт. въ текстѣ и съ 167 отдѣльными таблицами. Рига 1915 г.

Проф. Г. Кирштейнъ. Указанія для проектированія коров-ника, конюшни, свинарни и овчарни. Съ 9 таблицами. Рига 1914 г. Цѣна 2 руб.

Ад.-Проф. Б. Б. Понестъ де Сандонъ. Роль свѣта въ лѣсу и его значеніе въ лѣсоводствѣ. Съ 7 рис. Рига 1914 г. Цѣна 2 руб.

Проф. М. Хр. Витлихъ. Краткое изложеніе свекло-сахарнаго, крахмального и бродильныхъ производствъ. Съ 170 ри-сунками. Рига 1909 г. Цѣна 4 руб.

Проф. Ф. П. Бухгольцъ. Матеріалы къ морфологіи и си-стематикѣ подземныхъ грибовъ (Tuberaceae и Gastromy-cetes gr. p.). Съ приложеніемъ описанія видовъ, найденныхъ до сихъ поръ въ предѣлахъ Россіи. Съ 5-ю, частью раскраш. табл. и рис. въ текстѣ. Рига 1902 г. Цѣна безъ перес. 3 руб. 50 коп.

Проф. Ф. П. Бухгольцъ. Новыя данныя къ морфологіи и цитологіи подземныхъ грибовъ (Fungi hypogaei). Часть I. Родъ Endogone Link. Съ 8 таблицами. Рига 1911 г. Цѣна безъ пересылки 2 руб. 60 коп.

„Иллюстрированный опредѣлитель грибовъ Средней Россіи“. I. Нуменомусетинеае. Составила на основаніи сочи-ненія Р. Hennings'a „Nomenclomycetinae“ въ Engler u. Prantl „Natürl. Pflanzenfamilien Teil I, Abt. 1**“ графиня Е. П. Шереметева подъ редакціею профессора Рижскаго Политехническ. Института Ф. В. Бухгольца. Часть I. Нурочнасеае, Thelephoraseae, Cla-variaseae, Нуднасеае, Polyporaseae. Съ 158 рисунокъ въ текстѣ. Рига 1908 г. Цѣна безъ пересылки 2 руб. 25 коп. — Часть II. Agaricaseae. Съ 97 рис. въ текстѣ и съ подробнымъ алфавитн. указателемъ. Рига 1909 г. Цѣна безъ пересылки 3 руб. 25 коп.

Томъ II.

1915 г.

Извѣстія и Труды **сельско-хозяйственнаго отдѣленія** **Рижскаго Политехническаго Института**

выходятъ 4 выпусками въ годъ по мѣрѣ накопленія матеріала. Стоимость каждаго выпуска определяется особо. Подписная цѣна **3 руб.** въ годъ. Цѣна отдѣльнаго тома — **4 руб.**

Программа изданія:

Отдѣлъ I (общій).

Отчеты о дѣятельности и состояніи учебной и опытной фермы „Петергофъ“. Отчеты о дѣятельности и состояніи Петергофскаго опытнаго лѣсничества. Хроника, т. е. свѣдѣнія о составѣ и о дѣятельности учебного персонала, о числѣ принятыхъ студентовъ и окончившихъ курсъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія.

Рефераты дипломныхъ работъ студентовъ сельско-хозяйственнаго отдѣленія. Критическіе рефераты по новѣйшей сельско-хозяйственной литературѣ.

Отдѣлъ II (спеціальный).

Оригинальныя статьи.

Объявленія, исключительно научнаго и учебнаго характера, помѣщаются позади текста въ обмѣнъ на публикаціи объ „Извѣстіяхъ и Трудахъ“ или по слѣдующей цѣнѣ: цѣлая страница **10 руб.**, ¹/₂ стр. **8 руб.**, ¹/₄ стр. **5 руб.** за одинъ разъ. При повтореніи публикацій дѣлается скидка.

По дѣламъ подписки и покупки отдѣльныхъ томовъ и выпусковъ, а также платныхъ объявленій просятъ обращаться въ книжный магазинъ фирмы „Юнка и Поліевскаго“ въ Ригѣ, Купеческая ул. № 3.

Врем. адресъ редакціи: Москва, Сельско-хозяйственный Институтъ, ботаническая лабораторія.

Редакторъ: проф. Ѳедоръ Владиміровичъ Бухгольцъ.

Гг. студенты и дипломанды сельско-хозяйственнаго отдѣленія Р. П. И. при непосредственномъ обращеніи въ редакцію пользуются скидкой въ 25%.

Les „*Rapports et Travaux* [*Mitteilungen und Arbeiten*]“ de la section agronomique de l'Institut Polytechnique à Riga paraissent tous les 3 mois en livraisons et contiennent: des rapports sur la section agronomique, sur la station agronomique à Peterhof, sur la forêt d'enseignement, des résumés sur les recherches faites par les étudiants diplômés, des résumés de critique sur la littérature nouvelle, et des travaux originaux. Les trois derniers avec des résumés en langue étrangère.

Prix de la souscription au volume de 4 livraisons par an . 3 roubles

Prix du volume dépareillé 4 „

L'prix des livraisons dépareillées sera élevé

En vente dans la librairie de Jonck et Poliewsky à Riga, Koupetscheskaïa Nr. 3.

Rédaction (temporaire): Moscou, Institut agronomique.

Dr. F. Bucholtz, professeur.

КНИЖНЫЙ СКЛАДЪ ЮНКЪ и ПОЛІЕВСКІЙ въ РИГѢ.

Купеческая улица № 3. — Почтовый ящикъ № 237.

oooooooooooo

„Album academicum“ Рижскаго Политехническаго Института 1862—1912. Издано Album двумя отдѣльными выпусками на русскомъ и нѣмецкомъ языкахъ. Цѣна въ художественномъ переплетѣ по 5 руб., по почтѣ по 5 руб. 50 коп.

Курсъ общаго животноводства П. Ф. Штегмана, адъюнкта-профессора Рижскаго Политехническаго Института. Съ 269 рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 руб. 80 коп.

Пльноводство. Составилъ Ф. А. Ферле, и. д. доцента Рижскаго Политехническаго Института. Специалистъ при опытной ст. Курл. Общ. сельско-хозяйства. Цѣна 1 руб.

Коноплеводство. Составилъ Фр. Авг. Ферле, и. д. доцента Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 75 коп.

Сидераціонное и скотоводственное хозяйство.

Составилъ М. фонъ-Блезе. Цѣна 1 руб. 20 коп.

Научныя основанія аналитической химіи В. Оствальда, проф. химіи Лейпцигск. Университета. Переводъ, разрѣшенный и дополненный авторомъ подъ редакціей академика д-ра П. Вальдена, профессора Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 1 руб. 50 коп.

Практическое введеніе въ органическую химію. Составилъ Э. Фрелихъ, ассистентъ при органической лабораторіи Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 1 руб. 80 коп.

Практическое введеніе въ физическую химію и электрохимію. Составилъ М. Центиершверъ, преподаватель физической химіи въ Рижскомъ Политехн. Институтѣ. Цѣна 1 руб. 80 к.

Марселень Бертело, 25 октября 1827 г. — 18 марта 1907 г. Академика проф. П. И. Вальдена. Авторизованный переводъ инженеръ-технолога М. А. Блоха. Цѣна 50 коп.

Расчетъ шпунтовыхъ стѣнъ Э. Якоби, ад.-профессора Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 1 руб.

Фразеологическій словарь нѣмецко-русской коммерческой корреспонденціи. Составилъ К. Галлеръ, статскій совѣтникъ. Третье, исправленное изданіе. Цѣна въ переплетѣ 5 руб. 50 коп.

Очеркъ исторіи Лифляндіи, Эстляндіи и Курляндіи

Л. А. Арбузова. Съ картой и 3 таблицами. Цѣна 1 руб. 50 коп.

Таблицы умноженія (дробіи на дробіи). Составилъ А. Вигандъ въ гор. Ревелѣ. Цѣна 1 руб.

Томъ II.

Вып. 3.

1915.

ИЗВѢСТІЯ И ТРУДЫ

СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОТДѢЛЕНІЯ РИЖСКАГО ПОЛНТЕХНИЧЕСКАГО ИНСТИТУТА.

ГОДЪ ВТОРОЙ. 1915.

Rapports et travaux de la section agronomique
de l'Institut Polytechnique a Riga.

Vol II, livr. 3. Année 1915.

МОСКВА - - - - 1916 - - - - MOSCOU

Типографія т. д. „МЫСЛЬ“, Петровка 17.

Содержаніе 3 выпуска тома II.

Базаревскій С. Д., Къ вопросу о мобилизації фосфорной кислоты въ почвѣ подѣ влияніемъ дѣятельности микробовъ.
Bazarewski S., Sur la question de la mobilisation de l'acide phosphorique dans le sol sous l'influence de l'action des microbes.

ESTICA

A 2427

=====

ИЗВѢСТІЯ И ТРУДЫ

**СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОТДѢЛЕНІЯ
РИЖСКАГО ПОЛНТЕХНИЧЕСКАГО
ИНСТИТУТА.**

ГОДЪ ВТОРОЙ. 1915.

**Rapports et travaux de la section agronomique
de l'Institut Polytechnique a Riga.**

Vol II, livr. 3. Année 1915.

Цѣна этого выпуска 1 р. 25 к.
Prix de cette livraison 1 r. 25 k.

ВРЕМЕННЫЙ АДРЕСЪ РЕДАКЦИИ:
МОСКВА, Мясницкая, Гусятниковъ пер, № 9.

ИЗВѢСТІА И ТРУДЫ
СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОТДѢЛЕНІЯ
РИЖСКАГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКАГО
ИНСТИТУТА.

ГОДЪ ВТОРОЙ. 1915.

Rapports et travaux de la section agronomique
de l'Institut Polytechnique à Riga.

Vol. II, livr. 4. Année 1915.

РИГА - - 1916 - - RIGA
Типографія В. Ф. ГЕККЕРА

ESTICA

A 2427.

Содержаніе 4 выпуска тома II.

	Стр.
Памяти адъюнкты-проф. Бр. Бр. Попсетъ де Сандона (съ портретомъ)	33
Памяти В. Г. Шенберга (съ портретомъ)	37

Отдѣлъ I (общій).

Хроника (Chronica)	41
Рефераты дипломныхъ работъ студентовъ (Referata):	
Г. Бруттанъ. Естественное возобновленіе хвойныхъ насажденій въ Петергофскомъ учебномъ лѣсницествѣ отъ различныхъ стѣнъ лѣсовъ. (H. Bruttan. Le rejuvenissement naturel des forêts de pins de la forêt d'enseignement de Péterhof de divers côtés des parties vieilles)	47
Критическіе рефераты по новой литературѣ (Referata critica):	
Проф. Н. И. Кузнецовъ. Основы ботаники. По лекціямъ, читаннымъ въ Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ. Пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. Рефератъ Ѳ. Бухгольца	53
А. А. Потемня. Грибные паразиты высшихъ растений Харьковской и смежныхъ губерній. Рефератъ Ѳ. Бухгольца	59
Матеріалы по микологіи и фитопатологіи Россіи. Подъ ред. А. А. Ячевскаго. Годъ I, 1915, вып. 1—3. — Матеріалы по микологическому обследованію Россіи. Подъ ред. А. С. Бондарцева. Вып. I, II, 1914—1915. Рефератъ Ѳ. Бухгольца	62
Ѳ. Бухгольдъ. Гербарій русскихъ грибовъ. Вып. II и XII, 1916. (F. Bucholtz. Fungi rossici exsiccati. Fasc. II et XII, 1916.) Авторефератъ	65

Отдѣлъ II (спеціальный).

П. Г. Борисовъ. Рыболовство въ Перновской бухтѣ и рѣкѣ Пернавѣ. Съ 8 фот. снимками и 1 рис. (P. Borissow. La pêche dans la baie de Pernow et dans la rivière Pernow. Avec 8 photogr. et 1 dessin)	185
---	-----

Цѣна этого выпуска 1 р. 25 к.
Prix de cette livraison 1 r. 25 k.

Вышли II и XII выпуски:

Гербарій русскихъ грибовъ

изд. **О. В. БУХГОЛЬЦЪ.**

(*Fungi rossici exsiccati* ed. F. Bucholtz.)

Издание преслѣдуетъ цѣль: способствовать изученію грибной флоры Россіи, преимущественно ея сѣверо-западной области (прибалтійскія, сѣверо-западнаыя, приозерныя и часть центральныхъ губерній).

Гербарій будетъ выходить въ 2-хъ серіяхъ, въ папкахъ по 50 номеровъ съ печатными ярлыками на русскомъ и латинскомъ языкахъ.

Первая серія **А** (№№ 1—500) содержитъ образцы болѣзнетворныхъ грибовъ нашихъ культурныхъ растений и вообще типичныхъ и часто встрѣчающихся представителей нашей грибной флоры. Она преимущественно предназначена для начинающихъ микологовъ, любителей, агрономовъ, садоводовъ, лѣсоводовъ, преподавателей и для музеевъ. Цѣна ея поэтому пониженная.

Вторая серія **Б** начинается № 501 и содержитъ всѣ другіе грибы. Она является существеннымъ дополненіемъ къ первой серіи, такъ что при одновременномъ выписываніи обѣихъ серій повтореній не получается. Предположено ежегодно издавать по 1—2 выпуску каждой серіи.

Цѣна одного выпуска серіи А (безъ пересылки) 5 руб.

„ „ „ „ **Б „ „ 10 „**

Отдѣльные выпуски не продаются и записавшіеся на первый выпускъ одной или обѣихъ серій будутъ считаться постоянными заказчиками до заявленія объ отказѣ. **Подписка принимается у издателя.**

Сотрудничество специалистовъ и любителей въ этомъ изданіи присылкою матеріала — весьма желательно.

Объ условіяхъ и о вознагражденіи сотрудниковъ можно узнать у издателя по слѣдующему адресу:

Рижскій Политехническій Институтъ, Ботаническая лабораторія. Проф. Федоръ Владиміровичъ Бухгольцъ.

Врем. адресъ: Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер. № 9.

Открыта подписка на II-й томъ 1916 года журнала: **ВѢСТНИКЪ РУССКОЙ ФЛОРЫ**

подъ редакціей

проф. Н. И. Кузнецова,

Директора Императорскаго Никитскаго Сада.

Изданіе имѣетъ основною цѣлью

способствовать изученію флоры и растительности Россіи
и сопредѣльныхъ странъ, какъ въ цѣляхъ чисто-науч-
ныхъ, такъ и прикладныхъ.

Въ годъ будетъ выходить не менѣе четырехъ выпусковъ изданія, по мѣрѣ накопленія матеріала. Стоимость каждаго выпуска опредѣляется особо.

**Подписная цѣна въ годъ — 3 руб.,
черезъ книжные магазины 3 руб. 50 коп.**

Для гг. учащихся и для студенческихъ организацій цѣна въ годъ 2 рубля. Подписная сумма высылается переводомъ по почтѣ на имя проф. Н. И. Кузнецова: Крымъ, Ялта, Императорскій Никитскій Садъ; можно также заказывать изданіе на текущій годъ письмомъ или открытой почтовой карточкой, и вышедшіе выпуски будутъ посланы наложеннымъ платежемъ по почтѣ, при чемъ въ сумму наложеннаго платежа войдетъ подписная цѣна — 3 руб. плюсъ стоимость пересылки по почтѣ заказной бандеролью или посылкой.

Программа изданія: 1) Оригинальныя статьи, касающіяся гл. обр. флоры и ботанической географіи Россіи и сопредѣльныхъ странъ, а также культуръ декоративныхъ и промысленныхъ растений въ Россіи. 2) Замѣтки читателей. 3) Рефераты работъ, касающихся гл. обр. флоры и ботанической географіи Россіи и сопредѣльныхъ странъ, вопросовъ разведенія и культуры важнѣйшихъ промышленныхъ растений Россіи, а также вообще ботаническихъ работъ русскихъ ученыхъ. 4) Личныя извѣстія. 5) Ботаническія учрежденія и общества. 6) Гербаріи и обмѣнныя учрежденія. 7) Ботаническія путешествія. 8) Библиографія.

Объявленія помѣщаются или въ обмѣнъ на объявленія о „Вѣстникѣ“, при чемъ должны быть представлены доказательные №№ журнала, помѣстившаго объявленіе, или по слѣдующей цѣнѣ: цѣлая страница — 8 руб., $\frac{1}{2}$ стр. — 6 руб., $\frac{1}{4}$ стр. — 4 руб., $\frac{1}{8}$ стр. — 3 руб., $\frac{1}{16}$ стр. — 2 руб. — за одинъ разъ. При повтореніи объявленія до 3-хъ разъ дѣлается скидка въ 25 %.

Отдѣльные оттиски только оригинальныхъ статей изготавляются по желанію авторовъ лишь на ихъ счетъ и высылаются авторамъ наложеннымъ платежемъ.

Рукописи высылаются на имя Директора Импер. Никитскаго Сада проф. Н. И. Кузнецова въ Ялту, Крымъ.

Въ книжномъ магазинѣ М. Миллистфера, Юрьевъ (Лифл.), Русская улица д. № 15,

продаются слѣдующія сочиненія:

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Основы ботаники. По лекціямъ, читаннымъ въ Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ. Пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній, для преподавателей среднихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. Томъ I, съ 245 рис. въ текстѣ. Цѣна 1 руб. 80 коп. Томъ II, съ 405 рис. въ текстѣ. Цѣна 3 руб. (Складъ изданія.)

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Введеніе въ систематику цвѣтковыхъ растений. По лекціямъ, читаннымъ въ Императорскомъ Юрьевскомъ Университетѣ. Пособіе для слушателей и слушательницъ высшихъ учебныхъ заведеній и для самообразованія. Съ 610 рисунками въ текстѣ. Цѣна 5 руб. 40 коп. (Складъ изданія.)

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Въ дебряхъ Дагестана. Съ картой Дагестана и 38 рисунками въ текстѣ. Цѣна 3 руб.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Нагорный Дагестанъ и значеніе его въ исторіи развитія флоры Кавказа. Съ 4 картами. Цѣна 50 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Принципы дѣленія Кавказа на ботанико-географическія провинціи. Съ 2 картами. Цѣна 1 руб. 85 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Опытъ дѣленія Сибири на ботанико-географическія провинціи. Съ 4 картами. Цѣна 30 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Переходъ отъ тайнобрачныхъ къ явнобрачнымъ. Съ 88 рисунками въ текстѣ. Цѣна 75 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ. Къ вопросу о постановкѣ преподаванія естествознанія въ средне-учебныхъ заведеніяхъ Рижскаго Учебнаго Округа. Цѣна 35 коп.

Проф. Н. И. Кузнецовъ, Н. А. Бушъ, А. В. Фоминъ. *Flora caucasica critica*. Выходитъ выпусками въ 5 печатныхъ листовъ. Цѣна выпуска 50 коп., съ пересылкой 65 коп. Всего нынѣ вышло изъ печати 42 вып.

А. И. Мальцевъ. Шесть естественно-историческихъ экскурсій въ окрестностяхъ г. Юрьева. Пособіе для ученическихъ и студенческихъ экскурсій. Съ 7 рисунками въ текстѣ. Цѣна 15 коп.

Тамъ-же продаются и другія сочиненія и научныя брошюры **проф. Н. И. Кузнецова**. Книги и брошюры высылаются почтою наложеннымъ платежемъ. Заказы исполняются быстро и аккуратно.

Имѣются въ продажѣ:

Юбилейный сборникъ къ 50-лѣтію Рижскаго Политехническаго Института (1862—1912). Рига 1912 г. Цѣна 1 руб. (По той-же цѣнѣ съ нѣмецкимъ введеніемъ.)

Пятидесятилѣтній юбилей Рижскаго Политехническаго Института (1862—1912). Рига 1913. Цѣна 50 коп.

Festschrift der Polytechnischen Schule zu Riga zur Feier ihres XXVjährigen Bestehens. Riga 1887. Цѣна 50 коп.

Сельско - хозяйственный Календарь. Сост. Д-ръ В. ф. Книримъ, Директоръ Рижскаго Политехническаго Института и опытной фермы Петергофъ. Выходитъ каждый годъ въ ноябрѣ мѣсяцѣ. Цѣна въ перепл. 1 руб. 50 коп.

Проф. Г. Кирштейнъ. Строительное Искусство. Руководство къ возведенію фабричныхъ, гражданскихъ и сельскихъ строеній. 4-ое посмертное изданіе, просмотрѣнное архитекторами Г. Зейберлихомъ и Т. Тифомъ. 548 стран. съ 239 черт. въ текстѣ и съ 167 отдѣльными таблицами. Рига 1915 г.

Проф. Г. Кирштейнъ. Указанія для проектированія коровника, конюшни, свинарни и овчарни. Съ 9 таблицами. Рига 1914 г. Цѣна 2 руб.

Ад.-Проф. В. В. Попесъ де Сандонъ. Роль свѣта въ лѣсу и его значеніе въ лѣсоводствѣ. Съ 7 рис. Рига 1914 г. Цѣна 2 руб.

Проф. М. Хр. Нитлихъ. Краткое изложеніе свекло-сахарнаго, крахмального и бродильныхъ производствъ. Съ 170 рисунками. Рига 1909 г. Цѣна 4 руб.

Проф. Ф. В. Бухгольцъ. Матеріалы къ морфологіи и систематикѣ подземныхъ грибовъ (Tuberaceae и Gastromycetes pr. r.). Съ приложеніемъ описанія видовъ, найденныхъ до сихъ поръ въ предѣлахъ Россіи. Съ 5-ю, частью раскран. табл. и рис. въ текстѣ. Рига 1902 г. Цѣна безъ перес. 3 руб. 50 коп.

Проф. Ф. В. Бухгольцъ. Новыя данныя къ морфологіи и цитологіи подземныхъ грибовъ (Fungi hypogaei). Часть I. Родъ Endogone. Link. Съ 8 таблицами. Рига 1911 г. Цѣна безъ пересылки 2 руб. 60 коп.

„Иллюстрированный опредѣлитель грибовъ Средней Россіи“. I. Нуменомусетінеае. Составила на основаніи сочиненія Р. Hennings'a „Hymenomycetinae“ въ Engler u. Prantl „Natürl. Pflanzenfamilien Teil I, Abt. 1**“ графиня Е. П. Шереметева подъ редакціею профессора Рижскаго Политехническаго Института Ф. В. Бухгольца. Часть I. Нурочпасеае, Thelephoraseae, Clavariaseae, Нудпасеае, Polyporaseae. Съ 158 рисунок. въ текстѣ. Рига 1908 г. Цѣна безъ пересылки 2 руб. 25 коп. — Часть II. Agaricaseae. Съ 97 рис. въ текстѣ и съ подробнымъ алфавит. указателемъ. Рига 1909 г. Цѣна безъ пересылки 3 руб. 25 коп.

XVIII
годъ изданія.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на 1916 годъ

XVIII
годъ изданія.

ЕЖЕМЪСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛЪ

„Подольскій Хозяинъ“,

Органъ Подольскаго Общества с. х. и с.-х. пром.

Журналъ ставитъ себѣ задачей содѣйствовать развитію мѣстнаго сельскаго хозяйства, концентрируя работы какъ теоретиковъ, такъ и практиковъ сельскихъ хозяевъ Подольской губерніи, разрабатывая и освѣщая вопросы общественнаго содѣйствія развитію мѣстнаго сельскаго хозяйства, распространяя сельско-хозяйственныя знанія, освѣдомляя сельскихъ хозяевъ по вопросамъ научной и практической агрономіи.

Программа журнала:

1. Статьи по вопросамъ сельско-хозяйственной техники.
2. Оригинальныя статьи и компилятивныя научнаго, научно-популярнаго и практическаго характера.
3. Отдѣлъ, реферирующий какъ русскія, такъ и иностранныя работы.
4. Отдѣлъ корреспонденціи.
5. Отдѣлъ хроники: а) дѣятельность правительства, преимущественно касающаяся мѣропріятій по сельскому хозяйству; б) Подольскаго Общества сельскаго хозяйства и сельско-хозяйственной промышленности; в) опытныхъ учрежденій Подольской губерніи; г) опытныхъ учрежденій Россіи; е) культурныхъ хозяйствъ и т. д.
6. Отдѣлъ замѣтокъ по вопросамъ организаціи частно-владѣльческихъ имѣній.
7. Библиографія.
8. Справочный отдѣлъ.
9. Официальный отдѣлъ: протоколы засѣданій Общихъ Собраній и Совѣта Подольскаго Общества сельскаго хозяйства и сельско-хозяйственной промышленности и его отдѣленій.

Подписная плата — 3 руб. въ годъ.

Адресъ редакціи: Винница, Романовекая 82.

Редакторъ В. Н. Сведерскій.

Принимается подписка на 1916 г.

на ежемѣсячный сельско-хозяйственный журналъ

„Приморскій Хозяинъ”,

издаваемый Приморскимъ Обществомъ Сельскаго Хозяйства
въ г. Владивостокъ,

Приморской области.

Журналъ ставитъ своей цѣлью распространять практическія свѣдѣнія по сельскому хозяйству и изучать современное положеніе и условія развитія сельскаго хозяйства въ Приморской области и въ сопредѣльныхъ съ ней областяхъ и странахъ Дальняго Востока, какъ съ технической, такъ и съ естественно-исторической и экономической сторонъ.

Подписная цѣна:

съ пересылкой 2 руб. въ годъ и 1 руб. 25 коп. на полгода, отдѣльный номеръ 20 копѣекъ.

Такса за объявленія:

впереді текста: страница — 12 руб., $\frac{1}{2}$ стр. — 7 руб., $\frac{1}{4}$ стр. — 4 руб.;
позади текста: страница — 10 руб., $\frac{1}{2}$ стр. — 6 руб., $\frac{1}{4}$ стр. — 3 руб. 50 коп.;
на обложкѣ — 25 руб. страница. При многократныхъ объявленіяхъ дѣлается соотвѣтственная скидка.

Книжнымъ магазинамъ и комиссіонерамъ 20% скидки съ подписной платы и объявленій.

Краткія объявленія въ отдѣлѣ „Спросъ и предложеніе труда“ съ платою по 20 коп. за разъ.

Адресъ для писемъ и денежных переводовъ:

**Владивостокъ, Совѣту Приморскаго Общества
Сельскаго Хозяйства, Косой пер. д. № 5.**

Извѣстія и Труды

сельско-хозяйственного отдѣленія

Рижскаго Политехническаго Института

выходятъ 4 выпусками въ годъ по мѣрѣ накопленія матеріала. Стоимость каждаго выпуска опредѣляется особо. Подписная цѣна 3 руб. въ годъ. Цѣна отдѣльнаго тома — 4 руб.

Программа изданія:

Отдѣлъ I (общій).

Отчеты о дѣятельности и состояніи учебной и опытной фермы „Петергофъ“. Отчеты о дѣятельности и состояніи Петергофскаго опытнаго лѣсничества. Хроника, т. е. свѣдѣнія о составѣ и о дѣятельности учебного персонала, о числѣ принятыхъ студентовъ и окончившихъ курсъ сельско-хозяйственного отдѣленія.

Рефераты дипломныхъ работъ студентовъ сельско-хозяйственного отдѣленія. Критическіе рефераты по новѣйшей сельско-хозяйственной литературѣ.

Отдѣлъ II (спеціальный).

Оригинальныя статьи.*

Объявленія, исключительно научнаго и учебнаго характера, помѣщаются позади текста въ обмѣнъ на публикаціи объ „Извѣстіяхъ и Трудахъ“ или по слѣдующей цѣнѣ: цѣлая страница 10 руб., ¹/₂ стр. 8 руб., ¹/₄ стр. 5 руб. за одинъ разъ. При повтореніи публикацій дѣлается скидка.

По дѣламъ подписки и покупки отдѣльныхъ томовъ и выпусковъ, а также платныхъ объявленій просятъ обращаться въ книжный магазинъ фирмы „Юнка и Поліевскаго“ въ Ригѣ, Купеческая ул. № 3.

Врем. адресъ редакціи: Москва, Мясницкая, Гусятниковъ пер. № 9.

Редакторъ: проф. Федоръ Владиміровичъ Бухгольцъ.

Гг. студенты и дипломанды сельско-хозяйственного отдѣленія Р. П. И. при непосредственномъ обращеніи въ редакцію пользуются скидкою въ 25%.

Les „Rapports et Travaux [Mitteilungen und Arbeiten]“ de la section agronomique de l'Institut Polytechnique à Riga paraissent tous les 3 mois en livraisons et contiennent: des rapports sur la section agronomique, sur la station agronomique à Peterhof, sur la forêt d'enseignement, des référés sur les recherches faites par les étudiants diplômés, des référés de critique sur la littérature nouvelle, et des travaux originaux. Les trois derniers avec des résumés en langue étrangère.

Prix de la souscription au volume de 4 livraisons par an . 3 roubles

Prix du volume dépareillé 4 „

Prix des livraisons dépareillées sera élevé.

En vente dans la librairie de Jonck et Poliewsky à Riga, Koupetscheskaïa Nr. 3.

Rédaction (temporaire): Moscou, Institut polytechnique de Riga.

Dr. F. Bucholtz, professeur.

КНИЖНЫЙ СКЛАДЪ ЮНКЪ и ПОЛІЕВСКІЙ въ РИГѢ.

Купеческая улица № 3. — Почтовый ящикъ № 237.

oooooooooooo

„Album academicum“ Рижскаго Политехническаго Института 1862—1912. Издано Album двумя отдѣльными выпусками на русскомъ и нѣмецкомъ языкахъ. Цѣна въ художественномъ переплетѣ по 5 руб., по почтѣ по 5 руб. 50 коп.

Курсъ общаго животноводства П. Ф. Штермана, адъюнктъ-профессора Рижскаго Политехническаго Института. Съ 269 рисунками въ текстѣ. Цѣна 2 руб. 80 коп.

Льноводство. Составилъ Ф. А. Ферле, и. д. доцента Рижскаго Политехническаго Института. Специалистъ при опытной ст. Курл. Общ. селско-хозяйства. Цѣна 1 руб.

Коноплеводство. Составилъ Фр. Авг. Ферле, и. д. доцента Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 75 коп.

Сидераціонное и скотоводственное хозяйство.

Составилъ М. фонъ - Блезе. Цѣна 1 руб. 20 коп.

Научныя основанія аналитической химіи В. Оствальда, проф. химіи Лейпцигск. Университета. Переводъ, разрѣшенный и дополненный авторомъ подъ редакціей академика д-ра П. Вальдена, профессора Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 1 руб. 50 коп.

Практическое введеніе въ органическую химію. Составилъ Э. Фрелихъ, ассистентъ при органической лабораторіи Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 1 руб. 80 коп.

Практическое введеніе въ физическую химію и электрохимію. Составилъ М. Центнершверъ, преподаватель физической химіи въ Рижскомъ Политехн. Институтѣ. Цѣна 1 руб. 80 к.

Марселень Бертело, 25 октября 1827 г. — 18 марта 1907 г. Академика проф. П. И. Вальдена. Авторизованный переводъ инженеръ-технолога М. А. Блоха. Цѣна 50 коп.

Расчетъ шпунтовыхъ стѣнъ Э. Якоби, ад.-профессора Рижскаго Политехническаго Института. Цѣна 1 руб.

Фразеологическій словарь нѣмецко - русской коммерческой корреспонденціи. Составилъ К. Галлеръ, статскій совѣтникъ. Третье, исправленное изданіе. Цѣна въ переплетѣ 5 руб. 50 коп.

Очеркъ исторіи Лифляндіи, Эстляндіи и Курляндіи

Л. А. Арбузова. Съ картой и 3 таблицами. Цѣна 1 руб. 50 коп.

Таблицы умноженія (дробіи на дробіи). Составилъ А. Вигандъ въ гор. Ревелѣ. Цѣна 1 руб.